

Ueber die Wasserabnahme in den Quellen, Flüssen und Strömen.

Von

Gustav Wex,

k. k. Ministerialrath und Oberbauleiter der Donauregulirung bei Wien.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 11, 12 und 13.)

(Fortsetzung.)

Aus jenen Protocollen will ich hier nur jene erheben und constatirten Thatsachen in kurzem Auszuge mittheilen, welche auf die Abflussverhältnisse des Stromes Bezug haben.

1. Die erste technische Elbe-Stromschau-Commission, welche den Strom vom 6. September bis 15. October 1842 befahren und untersucht hatte, hat zunächst constatirt, dass der im August und September 1842 eingetretene, sehr kleine Wasserstand zugleich der niedrigste war, der in der Elbe jemals vorgekommen ist, was nicht nur aus den Wasserstands-Tabellen an den verschiedenen Pegeln der Elbe, sondern auch insbesondere aus den zur Bezeichnung der vorgekommenen niedrigsten Wasserstände in den Felsen des Strombettes eingemeisselten Zeichen und Marken ersichtlich war.

Solche Marken wurden zunächst vorgefunden an den im Strombette liegenden drei grossen Felsen bei Tetschen mit den Jahreszahlen 1616, 1719, 1766, 1782, 1790, 1800, 1835. — Die in den obigen Jahren markirten kleinsten Wasserstände waren jedoch durchgehends um $4\frac{1}{2}$ bis $8\frac{1}{2}$ Zoll höher als jener vom Jahre 1842.

An dem grossen flachen Felsen im Strombette bei Pirna sind die kleinsten Wasserstände markirt von den Jahren 1616, 1706, 1707, 1746, 1834 und 1835, welche gleichfalls durchgehends um 5—11 Zoll höher waren, als jener vom Jahre 1842. — Auch an dem bei Strehla im Strombette liegenden Felsen sind die niedrigsten Wasserstände von 1718, 1746, 1790, 1800, 1834 und 1835 markirt, welche auch hier höher waren als jener von 1842.

2. Die Herren Hydrotechniker der Stromschau-Commission vom Jahre 1842 haben hierauf das nachstehende Gutachten abgegeben:

Nachdem aus den vorgelegten Beobachtungen an einer Reihe von Pegeln für den Zeitraum von 1811 bis 1842 sich ergeben hat, dass der niedrigste Elbestand in den durch ausserordentliche Dürre ausgezeichneten Jahren 1811 und 1835 noch um 6 Zoll höher als der von 1842 gewesen ist, da auch sämtliche vorgefundene Zeichen von den früheren ausserordentlich niedrigen Wasserständen durchgehends höher sind als der des Jahres 1842; so wurde beantragt, als diejenige Linie (resp. Wasserfläche als Vergleichsebene), von welcher abwärts die zu beschaffende Fahrtiefe zu messen ist, solle ein um 6 Zoll höherer Wasserstand als der niedrigste des Jahres 1842 angenommen werden.

Von der Commission wurde den Uferstaaten ferner empfohlen, auf der Ober- und Mittel-Elbe dem Strome

durch entsprechende Bauanlagen eine solche Tiefe zu verschaffen, dass bei dem vorangegebenen kleinsten Wasserstande, d. i. 6 Zoll über jenem vom Jahre 1842, die Schiffe von der dormaligen Grösse wenigstens mit halber Ladung und einer Eintauchung von 32 Zoll rheinländisch noch ungehindert fortbewegt werden können, wozu eine Wassertiefe von mindestens 36 Zoll erforderlich ist.

Die beiden vorstehenden Anträge wurden von den Uferstaaten acceptirt und die Anordnung getroffen, dass in der ganzen Länge des Stromes die erforderlichen Regulirungs- und Correctionsbauten in Ausführung gebracht wurden, um in der Elbe bei den gewöhnlichen niedrigen Wasserständen die normirte geringste Wassertiefe von 36 Zoll zu erhalten.

3. Bei den nachfolgenden Strombesichtigungen in den Jahren 1858 und 1869 *) wurden die Herren Hydrotechniker von der Erscheinung überrascht, dass in der verhältnissmässig kurzen Zeit seit dem Jahre 1842 das Längenprofil der Elbe sich sehr wesentlich verändert habe, indem die inzwischen vorgekommenen niedrigen Wasserstände im August und November 1857, dann im September 1869 in der Ober-Elbe, d. i. im Königreiche Böhmen und in Sachsen bis unterhalb Dresden, durchschnittlich um 6·7 Zoll noch unter den bisher bekannten niedrigsten Wasserstand von 1842 gefallen, dagegen in der Mittel-Elbe durchschnittlich um 7 Zoll und in der Unter-Elbe um 16·2 Zoll über diesen letzteren Wasserstand gestiegen sind, wie dies aus der auf Tafel 10 gezeichneten graphischen Darstellung dieser Wasserstände an den sämtlichen Pegeln der Elbe zu ersehen ist.

Die technischen Commissäre von Oesterreich und Sachsen haben in ihrem Gutachten im Protocolle vom Jahre 1858 zunächst ausführlich und überzeugend nachgewiesen, dass die von Melnik bis unterhalb Dresden constatirte Senkung des niedrigsten Wasserstandes vom Jahre 1857 unter jenem von 1842 nicht einer allgemeinen Vertiefung des Strombettes in obiger Strecke zugeschrieben werden könne, weil das letztere an mehreren Stellen von felsigen Conturen eingeschlossen, dann auch durch die vielen Mühlwehrbauten fixirt ist, endlich weil auch an der alten gewölbten Elbebrücke bei Dresden sowohl die ganze Flussbettssohle mittelst Abpflasterung mit grossen Quadern, als auch die Breite des Durchflussprofils unveränderlich normirt sind.

Nachdem nun der niedrigste Wasserstand vom Jahre 1857 an der Elbebrücke noch um 8 Zoll und an den sämtlichen stromaufwärts liegenden Pegeln bis Melnik durchschnittlich um 6·7 Zoll tiefer gesunken ist als im Jahre 1842, so kann diese Erscheinung nur damit erklärt werden, dass im August und November 1857 wegen der in jenem Jahre gewesenen Dürre, die in der Elbe abgeflossene Wassermenge noch bedeutend klei-

*) Das Stromschau-Protocoll vom Jahre 1850 konnte ich nicht einsehen, weil selbes leider in Verlust gerathen ist.

ner war als jene, welche während des kleinsten Wasserstandes von 1842 abgeströmt war.

Wenn nun bei diesen niedrigen Wasserständen von 1857, wo in der Elbe eine geringere Wassermenge abgeflossen ist, bei den gleichzeitigen Beobachtungen an den unverrückt gebliebenen Pegeln in der Mittel-Elbe die Wasserstände von Meissen bis Torgau durchschnittlich um 7 Zoll und in der Unter-Elbe von Torgau bis zur Fluthgrenze durchschnittlich um 16·2 Zoll höher gestiegen sind, als der niedrigste Wasserstand vom Jahre 1842, so kann diese Erscheinung nach den begründeten Gutachten der früher genannten technischen Commissäre nur darin seinen Grund haben, dass in dieser Stromstrecke durch örtliche Ablagerungen von Sinkstoffen, welche wie Stauwehren wirken, eine ausgedehnte Erhebung des Stromwasserspiegels bewirkt wurde.

Da bei der Stromschau im September 1869 ein ebenso niedriger Wasserstand wie im Jahre 1857 eingetreten ist, bei welchem abermals der Wasserspiegel in der Ober-Elbe unter den niedrigsten Stand vom Jahre 1842 gesunken, dagegen in der Mittel- und Unter-Elbe über demselben geblieben war, so haben auch für den Wasserstand von 1869 die früheren Schlussfolgerungen volle Geltung, dass während dieses andauernd niedrigen Wasserstandes eine geringere Wassermenge in der Elbe abgeflossen ist, als während jenes vom Jahre 1842, dann dass in der Mittel- und Unter-Elbe die Versandungen des Strombettes und die Erhöhung des Stromwasserspiegels fortbestanden haben, und dass daher nur aus diesem Grunde an den Pegeln daselbst ein höherer Wasserstand als im Jahre 1842 angezeigt worden ist.

Die 6 Hydrotechniker der Stromschau-Commission von 1869 haben auf Grund ihrer Erhebungen sich in ihrem Gutachten einstimmig dahin ausgesprochen, dass das Längenprofil der Elbe sich seit dem Jahre 1842 sehr bedeutend geändert, respective die Flusssohle in den unteren Gegenden sich bedeutend gehoben hat, dass sonach die in der Additional-Acte bedungene Fahrwassertiefe nicht mehr vom Wasserstande von 1842, sondern, mit Rücksicht auf das veränderte Längenprofil des Stromes, von den sich in den einzelnen Stromstrecken ergebenden niedrigsten Wasserständen gemessen und angestrebt werden soll.

4. Durch die vorstehenden sehr wichtigen Erhebungsergebnisse der Hydrotechniker der Uferstaaten wurde sonach constatirt, dass im September 1842 in der Elbe ein so niedriger Wasserstand eingetreten war, wie solcher in früheren Jahrhunderten wahrscheinlich noch niemals vorgekommen ist, dass jedoch schon in den Jahren 1852, 1857 und 1869 die niedrigen Wasserstände in der Ober-Elbe noch unter den niedrigsten vom Jahre 1842 gesunken sind, daher klar am Tage liegt, dass seit dem Jahre 1842 die in der Elbe bei niedrigen Wasserständen abfliessenden Wasserquantitäten bedeutend abgenommen haben.

5. Die Richtigkeit der vorstehenden Schlussfolgerung

wird auch noch dadurch bekräftigt, dass die von den Hydrotechnikern der einzelnen Uferstaaten noch vor dem Jahre 1842 auf Grundlage der vorgenommenen genauen Erhebungen festgestellten und auch durchgeführten Normalbreiten der Elbe für die einzelnen Stromstrecken, welche bei der Stromschau-Commission im Jahre 1842 als den Stromverhältnissen entsprechend erkannt wurden, bis zum Jahre 1869 nach und nach verschmälert werden mussten, und zwar:

in Böhmen.	von 80 auf 52 Klfr.
in Sachsen	von 33—45 auf 30 Ruthen
unterhalb der sächsischen Grenze .	von 35 " 22' 1/2 "
im Herzogthume Anhalt	" 45 " 40 "
von der Mündung der Saale abwärts	" 50 " 45 "
" " " " Havel " " "	65 " 60 "
von Schnakenburg bis Dömitz . .	" 70 " 65 "
von Hitzacker bis Radegast . . .	" 89 " 72 "
u. s. w.	

Die Hydrotechniker haben sich nach der Stromschau vom Jahre 1869 in ihrem Gutachten noch dahin ausgesprochen, dass, nachdem sie auch in vielen bereits regulirten Stromstrecken grosse Sandfelder vorfanden, welche lästige Krümmungen der Fahrrinnen verursachen, was die angenommenen Normalbreiten des Flusses allzu gross erscheinen lässt, darauf eingerathen werden müsse, dass bei der Ausführung neuer Regulirungsbauten eine Beschränkung der angenommenen Normalbreiten anzustreben wäre.

Wenn nun im Elbestrome die bei der anfänglichen Regulirung desselben ermittelten und seinen Abflussverhältnissen während einer langen Reihe von Jahren als entsprechend anerkannten Normalbreiten sich in der Folge als zu gross herausstellen und eine Beschränkung derselben unerlässlich nothwendig wird, so kann mit voller Berechtigung gefolgert werden, dass jetzt in der Elbe auch bei mittleren Wasserständen geringere Wasserquantitäten abfliessen als vor dem Jahre 1842, also eine allgemeine Abnahme oder Verminderung der Wasserconsumtion eingetreten ist.

6. Die Hydrotechniker der ersten Stromschau-Commission von 1842 waren bezüglich der Capacität des Stromes noch der Ansicht: „dass, wenngleich keine Materialien vorliegen, um diese Frage durch Zusammenstellung von Zahlenwerthen erschöpfend zu behandeln, so sei doch darauf einzugehen, dass eine merkliche Abnahme der Wassermenge in neuerer Zeit aus den Erfahrungen und Beobachtungen nicht hervorgehe. Die Commission erkennt jedoch an, dass die Ausrottung der Wälder, die Cultivirung der Moore und die Berieselungen eine bemerkbare Verminderung der Wassermenge des Stromes herbeizuführen im Stande sei.“

Da nun allgemein bekannt ist, dass in der Zeitperiode von 1842 bis 1869 im Stromgebiete der Elbe viele Wälder abgetrieben, ausgedehnte Moore cultivirt und

Berieselungen der Wiesen in grossen Ausdehnungen eingeführt wurden, so ist eine natürliche Folge, dass, der Voraussage der Hydrotechniker entsprechend, auch eine merkliche Verminderung der in der Elbe abfliessenden Wassermenge eingetreten ist.

7. Die Hydrotechniker der Stromschau-Commission vom Jahre 1842 haben ferner in Betreff der durch Hochwässer herabgeführten Sinkstoffe die Erklärung dahin abgegeben, „dass ihnen keine Erfahrungen und Beobachtungen bekannt seien, durch welche die Annahme einer fortschreitenden und bemerkbaren allgemeinen Erhöhung des Strombettes der Elbe bestätigt werde, vielmehr, soweit zuverlässige und geeignete Beobachtungen vorhanden seien, man berechtigt sei, anzunehmen, dass eine solche allgemeine Erhöhung des Strombettes nicht stattgefunden habe.“

Da nun die Stromschau-Commissäre schon im Jahre 1858 eine streckenweise, und im Jahre 1869 eine allgemeine Versandung und Erhöhung des Strombettes in der Mittel- und Unter-Elbe constatirt haben, so ist aus diesen Thatfachen ersichtlich, dass gerade in den letzten 27 Jahren von den entwaldeten Bergabhängen sehr grosse Quantitäten von Erd-, Schotter- und Sandmassen in den Strom herabgeschwemmt worden sind, dann dass auch durch die in Böhmen und in Sachsen in grosser Ausdehnung und mit Energie durchgeführten Stromregulirungen und Einengung zu breiter Flussbettstrecken gleichfalls bedeutende Schotter- und Sandmassen der unteren Elbe zugeführt wurden, woselbst dieselben liegen geblieben und die Erhöhung des Strombettes bewirkt haben, weil in der Mittel- und Unter-Elbe wegen des abnehmenden Gefälles auch die Stosskraft des Stromes geringer ist, weil ferner in dieser Stromstrecke die Regulirungen noch nicht in einem gleichen Umfange wie an der Ober-Elbe in Ausführung gebracht wurden, endlich weil das in der Mittel- und Unter-Elbe in Anwendung stehende Regulirungssystem mittelst Buhnen weniger wirksam und zweckmässig erscheint, als die an der Ober-Elbe angewendete Stromcorrection mittelst Parallelwerken.

8. Aus den Zusammenstellungen in den Stromschau-Protocollen ist ersichtlich, dass, abgesehen von den vielen Regulirungs- und Correctionswerken, welche an der Elbe schon vor 1842 bestanden haben, die Uferstaaten in der nachfolgenden 27jährigen Periode bis Ende 1869 für die Ausführung neuer Strom-Regulirungs-, Corrections- und Einengungsbauten, dann für die Erhaltung derselben, ferner für die Räumungen und Vertiefungen des Strombettes in der 111 deutsche Meilen langen Strecke von Melnik bis zur Ausmündung in's Meer die namhafte Summe von beiläufig 20 Millionen Thaler oder 30 Millionen Gulden verausgabt haben, von welchem Capitale die nachstehenden Bauwerke hergestellt und erhalten werden:

37054 rheinld. Ruthen Deckwerke
29001 „ „ Parallelwerke und
5241 Stück Buhnen,

daher Jedermann anerkennen muss, dass die Uferstaaten für die Regulirung der Elbe und für die Verbesserung der Schifffahrt auf derselben in der erwähnten Zeitperiode sehr Erhebliches geleistet haben.

Wenn man dagegen den im letzten Stromschau-Protocolle vom Jahre 1869 näher beschriebenen Zustand des Stromes und die noch vorhandenen Schifffahrtshindernisse liest, und daraus erfährt, dass die Stromschau-Commission noch an 124 Stromstellen in der Fahrrinne die ungenügenden Wassertiefen von nur 18 bis 30 Zoll, ferner 113 Stromstellen vorgefunden hat, an welchen die Schifffahrt theils wegen der unzureichenden Tiefen, theils wegen ungenügender Breite und theils wegen der scharfen Krümmungen des Fahrwassers grosse Schwierigkeiten erleidet und an neun dieser Stellen sogar förmliche Schifffahrtsstockungen bestehen, woselbst die Schiffe stecken bleiben und das Fahrwasser verlegen, so dass alle andern von oben oder von unten kommenden Schiffe an solchen Stellen oft sehr lange stehen bleiben und in der Regel dann alle diese Schiffe mit vieler Mühe, grossem Zeitverluste und vielen Geldopfern durch die gefährlichen Fahrinnen durchgeschleppt, oft aber theilweise abgeladen oder geleicht werden müssen, dann wenn man aus diesem Protocolle noch weiter erfährt, dass die Stromschau-Commission an den vorerwähnten schlechten Stromstellen solche Schifffahrtsstockungen mitgemacht hat und wiederholte bemüssigt war, mit ihrem Dampfboote die aufgefahrenen Schiffe fortzuschleppen, um sich das Fahrwasser frei zu machen und dass dieses leichte Personendampfboot wegen unzureichender Wassertiefe selbst mehrmals stecken geblieben ist, wenn man endlich erwägt, dass in den Jahren 1842 und 1858 keine so grellen Schifffahrtshindernisse beschrieben sind, so wird man unwillkürlich zu der Schlussfolgerung geführt, dass ungeachtet der seit 27 Jahren mit einem so bedeutenden Kostenaufwande in Ausführung gebrachten Stromregulirungsbauten die Schifffahrtsstrasse der Elbe im Allgemeinen entweder gar nicht, oder wenigstens nicht wesentlich verbessert worden ist, in einzelnen Strecken aber jedenfalls sich noch verschlimmert hat.

Diese Wahrnehmungen könnten manchen Laien auch noch zu der weiteren Schlussfolgerung führen, dass entweder die Wasserbaukunde im Allgemeinen, oder wenigstens die an der Elbe angewandten Bausysteme nicht geeignet sind, um selbst mit Anwendung bedeutender Kosten die Verbesserung der Schifffahrtsstrasse in einem Strome zu Stande zu bringen, und doch wäre diese Schlussfolgerung eine ganz irrig, indem sich die sehr ungenügenden Erfolge einer ganz irrigen, indem sich die sehr ungenügenden Erfolge der bisherigen Stromregulirungs-Arbeiten an der Elbe ganz einfach daraus erklären, dass in Folge der seit dem Jahre 1842 im Strombette bedeutend abgenommenen Wasserconsumtion und aus Anlass der in die Mittel- und Unter-Elbe herabgeschwemmten und daselbst liegen gebliebenen ungeheuren Schotter- und Sandmassen die Stromrinne immer seichter, schmaler und gekrümmter werden musste, dann dass die in früheren Jahren mit grossen Kosten aufgeführten

Concentrirungswerke, welche das Strombett auf die ermittelte Normalbreite beschränken sollen, nach und nach ganz unwirksam werden, weil die letztere wegen der Verminderung der Durchfluss-Wassermenge sich als zu gross herausstellt.

9. Durch die vorerwähnten Erfahrungs- und Erhebungs-Ergebnisse der Elbe-Stromschau-Commission wird nicht nur der von mir früher aus den langjährigen Wasserstands-Beobachtungen bei Magdeburg geführte Beweis, dass die in der Elbe abströmende Wassermenge continuirlich abnehme, unanfechtbar erhärtet, sondern es werden auch noch einige Erscheinungen an der graphischen Darstellung der Wasserstände näher aufgeklärt.

Aus der graphischen Darstellung der Elbe-Wasserstände bei Magdeburg haben wir gesehen, dass die Hochwässer daselbst gegenwärtig in manchen Jahren bedeutend höher anschwellen, als in früheren Jahren, dass jedoch die arithmetische mittlere Höhe der sämtlichen Hochwasserstände in der zweiten Periode von 1778 bis 1827 um 12 Zoll geringer war, als in der ersten Periode von 1728 bis 1777, wogegen diese mittlere Höhe in der letzten Periode von 1828 bis 1869 schon wieder um 3 Zoll höher wurde, als in der zweiten Periode.

Da aus den Erhebungen der Stromschau-Commissäre hervorgeht, dass seit dem Jahre 1842 ober- und unterhalb Magdeburg die Normalbreite des Strombettes für den Abfluss der Mittelwässer um 5 Ruthen oder 10 Klafter verschmälert worden ist, dann dass die Sohle des Strombettes durch Versandungen derart erhöht wurde, dass die niedrigsten Wasserstände bei Magdeburg laut der vergleichenden Pegelstände auf Tafel 10 gegenwärtig um 13 bis 20 Zoll höher sind, als im Jahre 1842, so muss zugestanden werden, dass auch diese wesentlichen Strombett-Veränderungen zu den seit 1842 öfter eingetretenen und höheren Anschwellungen der Hochwässer mit beigetragen haben.

Durch die vorerwähnten Erhebungsergebnisse der Stromschau-Commissäre wird die Angabe des Herrn Wasserbau-Inspectors Maass, dass sich das Strombett der Elbe in den letzten Decennien bedeutend vertieft hätte, widerlegt, wodurch zugleich auch die von ihm ausgesprochene Vermuthung bezüglich der durch die Strombettvertiefung veranlasste Abnahme der Wasserstände sich als unrichtig erweist.

Wenn die von den Stromschau-Commissionen nachgewiesene bedeutende Versandung und Erhöhung des Strombettes seit dem Jahre 1842 nicht eingetreten wäre, so würden die niedrigsten Wasserstände bei Magdeburg um mindestens 16 Zoll tiefer gesunken sein und auch die Höhe der mittleren Jahreswasserstände wäre seit dem Jahre 1842 weit kleiner geworden, daher es einleuchtend ist, dass die in der graphischen Darstellung nachgewiesene Senkung der niedrigsten und der mittleren Jahreswasserstände in der Periode 1828 bis 1869 um 10, beziehungsweise um 14 Zoll, jedenfalls noch weit grösser als in der vorhergehenden Periode von 1778 bis 1827 sich herausgestellt hätte, was den Beweis liefert, dass die Abnahme der

in der Elbe abfliessenden Wasserquantitäten seit dem Beobachtungsjahre 1728 eine continuirliche, ja sogar seit den letzten drei Decennien eine raschere geworden ist.

Ich habe im vorstehenden Absatze die hydrographischen Verhältnisse der Elbe aus dem Grunde ausführlicher behandelt, weil mir für diesen Strom genaue Wasserstandsbeobachtungen für die längste Zeitperiode und zugleich die sehr schätzbaren Erhebungen und Erfahrungen der Stromschau-Commissionen zu Gebote standen, aus welchen sonach die verlässlichsten Schlussfolgerungen über die Abflussverhältnisse der Elbe gezogen werden konnten, welche letzteren man dann bei den andern Strömen, wenn sich Analogien zeigen, als auch für diese geltend annehmen kann.

Weichsel-Strom.

Ueber die hydrographischen Verhältnisse des Weichsel-Stromes und über die an demselben im preussischen Staatsgebiete ausgeführten Regulierungsarbeiten hat der königlich preussische geheime Regierungsrath Herr Schmid in Marienwerder in der Zeitschrift für Bauwesen von Erbkam vom Jahre 1858 ausführliche Mittheilungen gemacht und in dieser Abhandlung auch die Wasserstandsbeobachtungen am Weichsel-Pegel zu Kurzebrak nächst Marienwerder für die 48jährige Zeitperiode von 1809 bis inclusive 1856 nebst sehr interessanten Zusammenstellungen über die Abflussverhältnisse dieses Stromes veröffentlicht und sich hiebei dahin ausgesprochen:

„Dass die aus Anlass des ausserordentlichen Hochwassers vom Jahre 1855 im Lande gehegte Befürchtung, dass in der letzteren Zeit der Weichsel grössere Wassermassen zuströmen wie in früheren Jahren, ganz unbegründet sei, indem nach den vorgelegten Tabellen vielmehr eine Verringerung der Wassermengen und der Wasserstände behauptet werden könnte.“

Die vorerwähnten Wasserstandstabellen habe ich nach erhaltener freundlicher Mittheilung der späteren Pegelstandsbeobachtungen von Seite der königlichen preussischen Regierungsbehörde zu Marienwerder, bis zu Ende des Jahres 1871 ergänzt und aus der auf Tafel 11 verzeichneten graphischen Darstellung dieser Wasserstände für die 63jährige Beobachtungsdauer, welche ich in zwei Perioden von 1809 bis 1840 und von 1841 bis 1871 untertheilt habe, ist nun Folgendes ersichtlich:

1. In der ersten Periode sind nur während 5 Jahren die Hochwässer über 20 Fuss gestiegen und das höchste hat die Höhe von 23' 4" erreicht, wogegen in der zweiten Periode die Hochwässer in 9 Jahren über 20' gestiegen sind, von welchen das höchste eine Höhe von 27' 8" erreicht hatte, daher die Befürchtungen der Landesbewohner, dass gegenwärtig zur Zeit der Hochwässer der Weichsel weit grössere Wassermassen zuströmen und dass diese jetzt häufigere, höhere und sonach auch verheerendere Ueberschwemmungen er-

zeugen, als dies in der früheren Periode von 1809 bis 1840 der Fall war, vollkommen begründet und als wahr erwiesen sind.

2. In der ersten Periode sind die niedrigsten Wasserstände nur in einem Jahre auf 9 Zoll ober Null gefallen, wogegen dieselben in der zweiten Periode in 7 Jahren bis auf eine Tiefe von 4" bis 1' 11" unter Null gesunken sind, so dass die arithmetische mittlere Höhe dieser sämtlichen Wasserstände in der zweiten Periode schon um 2' 3" 8" kleiner war, als in der ersten Periode, daher mit Grund behauptet werden kann, dass auch in der Weichsel eine sehr bedeutende Senkung der niedrigen Wasserstände eingetreten ist.

3. Der Wasserwechsel zwischen den niedrigsten und höchsten Wasserständen war in der ersten Periode 22' 7" und in der zweiten Periode 29' 7", daher dieser Wasserwechsel um 7' grösser geworden ist.

4. Die arithmetisch-mittlere Höhe der sämtlichen Jahreswasserstände wurde in der zweiten Periode um 1' 4" 6" kleiner als solche in der ersten Periode war, daher mit Rücksicht auf die beim Elbestrome diesfalls gemachten Bemerkungen der Schluss gezogen werden kann, dass auch in der Weichsel die bei kleinen und bei mittleren Wasserständen abfliessenden Wasserquantitäten während der 63jährigen Beobachtungsperiode bedeutend abgenommen haben.

Aus Vorstehendem ist ersichtlich, dass alle an der Elbe nachgewiesenen Erscheinungen sich auch am Weichselstrome zeigen und zwar in einem noch höheren Maasse als in der Elbe.

Donau-Strom bei Wien.

Um über die Abflussverhältnisse der Donau bei Wien ein klares Bild zu erhalten und die sich hiebei ergebenden Resultate bei der mir übertragenen Durchführung der Donauregulierung daselbst thunlichst benützen zu können, habe ich aus den Wasserstandsbeobachtungen am Pegel der grossen Donau-Brücke bei Wien die vorgekommenen höchsten und niedrigsten, dann die berechneten mittleren Monats- und Jahres-Wasserstände zusammenstellen lassen und da die Ergebnisse dieser Pegelstands-Beobachtungen in der so wichtigen Stromstrecke bei Wien an und für sich interessant sind, und in der Folge bei der Vergleichung der durch die Stromregulierung voraussichtlich entstehenden Veränderungen noch ein grösseres Interesse erlangen werden, so glaubte ich diese Wasserstandsbeobachtungen in der am Schlusse abgedruckten Tabelle veröffentlichen zu sollen und habe zugleich die in derselben ausgewiesenen Wasserstände der bessern Uebersicht wegen auf der Tafel 12 auch graphisch dargestellt.

Hiebei muss ich bemerken, dass die Aufschreibungen der Pegelstandsbeobachtungen nur vom Jahre 1826 angefangen vorhanden, jene aus den früheren Jahren aber leider in Verlust gerathen sind, daher ich die obigen Zusammenstellungen nur für die 46jährige Beobachtungs-Periode von 1826 bis 1871 anfertigen lassen konnte.

Weil bisher in der verwilderten Donau bei Wien in den Wintermonaten öfters Eisversetzungen entstehen, wobei in Folge der Verlegung und Verstopfung des Strombettes selbst bei niedrigen Wasserständen und einem geringen Wasserzuflusse der Strom oberhalb dieser Eisversetzung sehr bedeutend aufgestaut wird, und hiedurch verheerende Ueberschwemmungen in Wien erzeugt werden, so habe ich, da diese erzeugten Stromaufstauungen keine eigentlichen Hochwasserstände sind, beim Eintritte solcher Aufstauungen (die in der graphischen Darstellung mit punctirten Linien eingezeichnet erscheinen) die Höhen der eigentlichen Wasserstände bei Wien, wie sie ohne der Eisversetzung eingetreten wären, aus den gleichzeitig beobachteten Wasserständen an den nächst oberen und unteren Pegeln durch Interpolation ermittelt, und diese sowohl in der Wasserstandstabelle als auch in der graphischen Zeichnung eingestellt.

Wenn in der vorliegenden Wasserstandstabelle und in den graphischen Darstellungen auf Tafel 12 die 46jährige Beobachtungsdauer in zwei 23jährige Perioden abgetheilt wird, und für diese die mittleren Höhen der Wasserstände berechnet werden, so zeigen sich die nachstehenden Erscheinungen:

1. In der zweiten Periode schwellen die Hochwässer öfter und auch höher an, wogegen die kleinsten Wasserstände häufiger eintreten und auch tiefer fallen, als in der ersten Periode.

2. In der zweiten Periode waren die berechneten mittleren Höhen der Hochwasserstände um 10 Zoll, jene der sämtlichen Jahreswasserstände um 8 $\frac{1}{2}$ Zoll, und jene der niedrigsten Wasserstände um 5 Zoll niedriger als in der ersten Periode.

3. Die Abnahme der mittleren Jahreswasserstände war in den einzelnen Monaten des Jahres sehr verschieden und zwar betrug dieselbe in den 5 Monaten April bis August nur 1 bis 8 Zoll, dagegen in den 7 Monaten von September bis März 9 bis 21 Zoll.

Für die Abnahme der Wasserstände bei Wien muss ich noch die folgenden Thatfachen anführen.

Wenn man die 46jährige Beobachtungszeit in 5 Perioden abtheilt und für jede Periode die Anzahl der Tage, an welchen die Wasserstände unter Null und ober Null beobachtet wurden, abgesondert summiert, so erhält man die nachstehenden Zahlenwerthe:

	Durchschnittliche Anzahl der Tage in einem Jahre	
	unter Null	ober Null
1. Periode	31	334
2. "	108	257
3. "	102	263
4. "	137	228
5. "	162	203

Aus diesen Verhältnisszahlen ist ersichtlich, dass die Anzahl der Tage, an welchen die Wasserstände ober Null waren, fortwährend abnimmt, dagegen jene unter Null rasch zunimmt.

Ueber die Wasserstands-Verhältnisse der Donau bei Wien im vorigen Jahrhunderte konnte ich nur die nachstehenden Anhaltspunkte auffinden.

Im Bauarchive der k. k. n.-ö. Statthalterei fand ich einen im grossen Maassstabe correct gezeichneten Querprofilplan des Wiener Donau-Canales unmittelbar an seiner Einmündung bei Nussdorf aus dem verflossenen Jahrhundert, jedoch leider ohne Datum, in welchem die daselbst vorkommenden höchsten, mittleren und kleinsten Wasserstände eingezeichnet, beschrieben und nachstehend cotirt sind:

Die höchsten Wasserstände über dem Mittelwasser waren 8 Fuss hoch, die kleinsten unter dem Mittelwasser 4 Fuss tief, daher der grösste Wasserwechsel damals 12 Fuss betragen hatte.

Gegenwärtig steigen die höchsten Hochwässer an der Einmündung des Wiener Donaucanals bei Nussdorf 16' über Null, die niedrigsten fallen bis 4' 6" unter Null daher der Wasserwechsel jetzt 20½ Fuss beträgt.

Da ich in meinem am 11. März 1871 im österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein gehaltenen Vortrage über die Donauregulirung bei Wien nachgewiesen habe, dass aus Anlass der bedeutenden Verengung des Donaustrombettes bei Nussdorf durch die daselbst am linken Ufer eingebauten Sporne die Anschwellungen der Hochwässer bei Nussdorf um 4' zugenommen haben, so zeigt sich, dass die niedrigsten Wasserstände daselbst jetzt um 4½' tiefer sinken als im verflossenen Jahrhunderte.

Um mir die Ueberzeugung zu verschaffen, ob die vornachgewiesenen bedeutenden Senkungen insbesondere der niedrigen Wasserstände bei Wien nicht auch in Folge einer Vertiefung des Strombettes entstanden sind, habe ich die Wasserstandsbeobachtungen an mehreren Pegeln der Donau in Nieder-Oesterreich mit jenen am Pegel bei Wien verglichen und die diesfälligen Resultate auf der am Schlusse dieser Abhandlung abgedruckten Tabelle zusammengestellt.

Aus dieser Tabelle ist nun ersichtlich, dass während der Beobachtungsperiode vor dem Jahre 1854 bei den Nullwasserständen der grossen Donaubrücke bei Wien, an den übrigen Donaupegeln ganz andere Wasserstände angezeigt wurden, und zwar an einigen bis 2 Fuss ober Null, und andere bis 1' 8" unter Null.

In Folge eines Erlasses des k. k. Handels-Ministeriums vom 9. September 1853 Z. 7062 wurden im Herbste 1854 bei einem durch längere Zeit eingetretenen constanten Nullwasserstande am Pegel bei Wien die Nullpunkte an allen übrigen Pegeln der Donau in Oesterreich durch Hebung oder Senkung der Eintheilungsscala genau auf diesen Nullwasserstand bei Wien gerichtet.

Die weiteren Wasserstandsbeobachtungen von 1855 bis 1871 zeigen jedoch, dass bei den jeweiligen Nullwasserständen am Pegel bei Wien, fast an allen übrigen Donaupegeln sowohl stromauf- als stromabwärts etwas höher

und zwar von Jahr zu Jahr steigende Wasserstände von 0' 4" bis 4' 3" über Null beobachtet wurden, welche Veränderungen im Längenniveau des Stromes ich in der graphischen Darstellung des gegenwärtigen Nullwasserstandes auf Tafel 12, Figur 3, ersichtlich gemacht habe. Diese auffallende Veränderung des Nullwasserspiegels an den verschiedenen Pegelstationen kann nur dadurch entstanden sein, dass in Folge der seit dem Jahre 1850 ausgeführten Regulirungen und Concentrirungen des Stromlaufes bei Wien, sich das Strombett vertieft hat, wodurch eine Senkung des Wasserspiegels eingetreten ist. Aehnliche Strombettvertiefungen und Wasserspiegelsenkungen zeigen sich auch noch an den Pegelstationen in Linz, Wallsee und in Tulln. In allen andern Stromstrecken wurde dagegen das Strombett durch Verschotterungen erhöht, sonach der Wasserspiegel daselbst gehoben.

Da das Strombett bei Molk und bei Stein theilweise einen felsigen Untergrund hat, an letzterem Orte durch die daselbst bestehende Brücke auch auf seine Normalbreite beschränkt ist, dann weil in diesen zwei Stromstrecken auch keine besonderen Schotterablagerungen wahrzunehmen sind, so kann das Strombett an diesen zwei Punkten als seit dem Jahre 1854 unverändert angenommen werden.

Nachdem nun beim Nullwasserstande in Wien, an den beiden Pegeln zu Molk und Stein in den letzten Jahren übereinstimmend ein Wasserstand von 1' 3" ober Null beobachtet worden ist, dann weil auch am Pegel der Ferdinandsbrücke im Wiener Donau-Canale, dessen Nullpunkt mit jenem an der grossen Donaubrücke im Jahre 1854 gleichfalls in Uebereinstimmung gebracht wurde, jetzt ein um 13 bis 17 Zoll höherer Wasserstand angezeigt wird; so kann hieraus geschlossen werden, dass in Folge der Vertiefung des Strombettes bei Wien, der Spiegel der kleinen Wasserstände um beiläufig 1' 3" gesenkt worden ist, welche Senkung an dem stromaufwärts nächstgelegenen Pegel bei Nussdorf noch 11 Zoll beträgt, wogegen in den andern Stromstrecken, wie z. B. bei Grein, Struden, Fischamend und Hainburg, in Folge der auch sichtbaren Verschotterung des Strombettes, sich eine Erhöhung des Wasserspiegels bei kleinen Wasserständen um 1 bis 3 Fuss herausstellt.

Obwohl die in der graphischen Darstellung Fig. 1 nachgewiesene Abnahme der kleinen und der mittleren Jahreswasserstände in der zweiten Periode von 1849 bis 1871 um 5 bis 8½ Zoll schon durch die vorbemerkte Vertiefung des Strombettes bei Wien vollkommen aufgeklärt gewesen wäre, war ich doch von der Ueberzeugung durchdrungen, dass auch die in der Donau bei Wien abströmende Wassermenge in den letzten Decennien abgenommen hat, weil während der ersten Beobachtungsperiode von 1826 bis 1848 durch den circa 80° breiten Kaiserwasserarm beim Nullwasserstande noch ein sehr namhaftes Wasserquantum abfloss, während im letzten Decennium durch diesen stark versandeten Seitenarm beim Nullwasserstande schon fast kein Wasser mehr abgeflossen ist.

Den eclatantesten Beweis für meine Wahrnehmungen, dass nicht nur in der Donau, sondern auch in den meisten grösseren Flüssen, welche in die Donau einmünden, die abströmenden Wassermengen in der letzten Zeit bedeutend abgenommen haben, erhielt ich aus den Wasserstandsbeobachtungen am Pegel zu Alt-Orsowa, daher ich die nachstehend angeführten Ergebnisse der letztern einer eingehenden Würdigung meiner verehrten Herren Leser anzuempfehlen mir erlaube.

Aus meinem, in der Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins (IX. Heft vom Jahre 1872) veröffentlichten Vortrage über die Regulirung der Donau an den acht Felsenbänken und Stromschnellen bei Orsowa, dann aus den diesem Vortrage angeschlossenen Situations- und Längenprofilplänen ist ersichtlich, dass das Strombett der Donau in dem 16 Meilen langen Gebirgsdurchbruche von Bazias bis 5000' unterhalb Alt-Orsowa, fast durchgehends von Felsen eingeschlossen ist, in welcher Strecke das Strombett schon seit Jahrhunderten unverändert besteht*).

Die erste k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft hat in ihrer sehr wichtigen Schiffahrts-Station Alt-Orsowa im Jahre 1838 einen Pegel errichtet, an welchem die Wasserstände der Donau genau beobachtet und verzeichnet werden, weil nach diesen Pegelbeobachtungen sogar ein Theil der Frachtsätze berechnet wird.

Die Wasserstandsbeobachtungen am Pegel zu Alt-Orsowa sind zur Beurtheilung des Wasserabflusses aus dem ganzen oberen Donaustromgebiete auch noch aus dem Grunde vorzüglich geeignet, weil oberhalb Orsowa die sämtlichen grösseren Nebenflüsse bereits in den Strom eingemündet sind, ferner, weil die Donau bei Orsowa in einer langen Strecke ein entsprechend breites sehr regelmässiges Strombett hat und daselbst auch schon ein so mächtiger Strom ist, dass die in den einzelnen Nebenflüssen in Folge von besonderen Elementar-Ereignissen in den betreffenden Flussgebieten eintretenden abnormalen Wasserstände auf die Abflussverhältnisse der Donau bei Orsowa schon keinen sichtbaren Einfluss mehr ausüben, endlich weil wegen der bedeutenden Ausdehnung und der grossen Verschiedenartigkeit der Configuration und der Beschaffenheit des Bodens, dann der klimatischen Verhältnisse in den einzelnen Flussgebieten der grösseren Nebenflüsse, dieselben ihre Hoch- und Niederwässer zu verschiedenen Zeiten abführen, der Donaustrom bei Orsowa sonach schon als ein grosser Regulator der in den einzelnen Nebenflüssen eintretenden Abnormitäten erscheint, daher die am Pegel zu Orsowa beobachteten Wasserstände zugleich auch annähernd als die Verhältnisszahlen der aus dem ganzen

Donaustromgebiete factisch abfliessenden Wasserquantitäten mit voller Beruhigung angesehen werden können.

Ich habe daher die genauen Wasserstandsbeobachtungen am Pegel zu Alt-Orsowa nach Ausscheidung der noch unvollständigen Beobachtungen vom Jahre 1838, für die Zeitperiode von 1840 bis 1871, also für 32 Jahre in der am Schlusse abgedruckten Tabelle zusammengestellt, aus derselben auf der Tafel 13 die zwei graphischen Darstellungen der während der einzelnen Jahre beobachteten höchsten und niedrigsten, dann der berechneten arithmetisch-mittleren Monats- und Jahres-Wasserstände verzeichnet, aus welchen nun die nachstehenden Ergebnisse zu ersehen sind:

Wird die 32jährige Beobachtungszeit in zwei Perioden zu 16 Jahren abgetheilt und für dieselben die mittlere Höhe der Wasserstände berechnet, so findet man:

1. Dass die Hochwässer der Donau bei Orsowa in der zweiten Periode zwar öfter, jedoch weniger hoch anschwellen als in der ersten Periode, und dass die arithmetisch-mittlere Höhe derselben in der zweiten Periode um 11 Zoll kleiner ist, als in der ersten, daher hieraus hervorgeht, dass gegenwärtig auch zur Zeit der Hochwässer in der Donau bei Orsowa geringere Wasserquantitäten abfliessen, als in der ersten Beobachtungsperiode.

Diese Erscheinung ist ganz abweichend von jener, welche wir früher am Rhein, an der Elbe und an der Weichsel nachgewiesen haben, findet jedoch ihre Erklärung darin, dass die Regengüsse und Schneeschmelzungen in dem ausgedehnten Donaustromgebiete, sonach auch die höher anschwellenden Hochwässer in den einzelnen grossen Nebenflüssen der Donau zu verschiedenen Zeiten, also sehr häufig gleichzeitig mit den tiefer gefallenen kleinen und mittleren Wasserständen in den andern Nebenflüssen eintreten, daher die Hochwässer bei Orsowa schon als die ausgeglichenen mittleren Hochwasserstände anzusehen sind, welche zugleich erweisen, dass die vermehrten Wasserzuflüsse bei Hochwasser in einigen der Nebenflüsse, die Wasserverminderungen beim kleinen und beim Mittelstande in den anderen Nebenflüssen nicht ersetzen können.

2. Die niedrigen Wasserstände treten in der zweiten Periode häufiger ein und sinken in einzelnen Jahren um 27 Zoll tiefer, so dass ihre mittlere Höhe um 14 $\frac{1}{2}$ Zoll geringer ist, als in der ersten Periode, daher man abermals den Schluss ziehen kann, dass in der Donau bei Orsowa eine bedeutende Senkung des Stromwasserspiegels erfolgt ist, und dass bei niedrigen Wasserständen daselbst gegenwärtig weit geringere Wasserquantitäten abfliessen, als in der ersten Beobachtungsperiode.

3. Die mittlere Höhe der Jahreswasserstände wurde in der zweiten Periode um 17 $\frac{1}{2}$ Zoll geringer, als solche in der ersten Periode war, daher auch die Summe der während eines ganzen Jahres in der Donau bei Orsowa abgeströmten Wasserquantitäten in der zweiten Periode offenbar geringer geworden ist.

*) Am unteren Theile des Eisernen Thores wurden zwar in den Jahren 1847—49 von der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft, und im Jahre 1855 von der österreichischen Regierung einzelne im Fahrwasser vorragende gefährliche Felsenriffe abgesprengt, wodurch jedoch die Abflussverhältnisse in dem 5000 Klafter oberhalb befindlichen Stromprofile bei Orsowa nicht alterirt wurden, weil der obere über das ganze Strombett reichende Felsenrücken des Eisernen Thores unverändert geblieben ist.

4. Diese Verminderung der mittleren Jahreswasserstände ist in den einzelnen Monaten sehr verschieden und beträgt vom Jänner bis April nur 2 bis 13 Zoll, dagegen in den 8 Monaten vom Mai bis December 16 bis 32 Zoll.

5. Die Verminderungen der Wasserstände in der Donau bei Orsowa sind während der kurzen Beobachtungsdauer von 32 Jahren verhältnissmässig weit grösser, als solche in den früher besprochenen Strömen beobachtet wurden, und zwar aus dem Grunde, weil mehrere grössere Nebenflüsse, als die March, Waag, Drau, Save und Theiss auf die Verminderung der Wasserstände und abfliessenden Wasserquantitäten einwirken.

6. Nachdem also die graphischen Darstellungen der Pegelstandsbeobachtungen constatiren, dass auch im Donauströme bei Orsowa die beobachteten höchsten und niedrigsten, so wie die berechneten mittleren Höhen der Jahres- und Monats-Wasserstände bedeutend abgenommen haben und da diese Verminderung aller Wasserstände, welchemiteinerallgemeinen Senkung des Stromwasserspiegels gleichbedeutend ist, daselbst bei dem seit Jahrhunderten unverändert gebliebenen felsigen Strombette nur in Folge einer bedeutenden Verminderung der in der Donau abströmenden Wassermengen überhaupt entstanden sein konnte, hiedurch also auch die Abnahme der in der Donau abfliessenden Wassermengen unwiderlegbar erwiesen wurde, so werden hiedurch meine früheren Schlussfolgerungen noch bekräftiget, dass die nachgewiesenen Abnahmen der kleinen und mittleren Jahreswasserstände im Rhein, in der Elbe, Oder, Weichsel und in der Donau bei Wien, wenn man hiervon auch mehrere Zolle als die Wirkungen der in der letztern Zeit ausgeführten Stromcorrectionen in Abschlag bringt, nur in Folge einer continuirlichen Abnahme der in den genannten Strömen abfliessenden Wassermengen entstanden sind.

Nachdem ich durch die vorstehenden Ergebnisse der Pegelstandsbeobachtungen bei Alt-Orsowa in meiner Ueberzeugung bestärkt wurde, dass in der Donau bei Orsowa, und sonach auch bei Wien die abströmenden Wassermengen abgenommen haben, und in der Folge auch noch weiter abnehmen werden, fand ich mich veranlasst, an den zwei Projecten für die Schiffbarmachung der Donau am Eisernen Thore und an den sieben Felsenbänken oberhalb Orsowa, dann für die Regulirung der Donau bei Wien wesentliche Modificationen in Antrag zu bringen.

In dem von mir noch im Jahre 1854 verfassten Projecte zur Aussprengung von Schifffahrtsanälen in den acht langen Felsenbänken am Eisernen Thore und oberhalb Orsowa, beantragte ich die Sohle dieser Canäle mit 6 bis 7 Fuss unter dem Nullwasserspiegel, wogegen die k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft und ihre Ingenieure erklärten, dass eine Sohlentiefe von 4 Fuss unter Null für die Schifffahrt vollkommen genügend wäre. Auf

Grund meiner vorangeführten Forschungsergebnisse habe ich jetzt der Regierung die Nothwendigkeit dargelegt, dass die Sohle der Schifffahrtsanäle mindestens 8 Fuss tief unter Null ausgesprengt werden muss, weil man sonst diese Canäle in circa 30 Jahren bei niedrigen Wasserständen nicht mehr befahren könnte.

In dem ursprünglich genehmigten Projecte für die Donau-Regulirung bei Wien haben die Experten in den Jahren 18^{67/68} für den Abfluss der kleinen und der mittleren Wasserstände im neuen Durchstiche und in der regulirten Donaustrecke bei Wien eine Normalbreite von 1000 Fuss zwischen den beiden Uferändern bestimmt.

Mit Rücksicht auf die Abnahme der Wasserstände und der Abflussquantitäten habe ich nun mit hydraulischen Berechnungen nachgewiesen, dass die obige Strombreite offenbar zu gross wäre, und dass den abströmenden Wasserquantitäten und dem künftigen Gefälle des regulirten Strombettes, eine Normalbreite von 876 Fuss zwischen den Uferändern vollkommen entsprechen würde. Die von der Donauregulirungs-Commission zur Begutachtung meines Antrages eingeladenen 7 Hydrotechniker wollten zwar die von mir dargelegte Abnahme der abfliessenden Wasserquantitäten in der Donau bei Wien noch nicht als eine erwiesene Thatsache anerkennen, haben jedoch in Erwägung der von mir angeführten Motive, dann in Berücksichtigung der in dem regulirten Rheinstrome zwischen Basel und Mannheim wegen der daselbst offenbar zu gross angenommenen Normalbreite sich jetzt zeigenden Uebelstände, meinem vorerwähnten Antrage beigestimmt, nur mit der kleinen Modification, dass die Normalbreite für die zu regulirende Donau bei Wien von 1000 auf 900 Fuss restringirt werde, welchen Antrag die Donau-Regulirungs-Commission auch acceptirt und die Ausführung mit einer Normalbreite von 900 Fuss angeordnet hat.

Die vorerwähnte Reduction der Normalbreite für die regulirte Donau bei Wien, betrachte ich als den ersten wichtigen Erfolg meiner Nachweisungen über die Abnahme der in den Strömen abfliessenden Wassermengen, weil ich überzeugt bin, dass, wenn das Donaustrombett in seiner ursprünglich beantragten Breite von 1000 Fuss ausgeführt worden wäre, in demselben ebenso wie in den regulirten Strecken des Rheins und der Elbe viele Sand- und Schotterbänke theilweise auch am rechtsseitigen Landungsufer abgelagert worden wären, dass das Fahrwasser zwischen diesen Schotterbänken starke Krümmungen gebildet und an den Uebergängen aus einer Concaven in die andere Stromseichten erhalten hätte, so dass die ganze kostspielige Stromregulirung als eine fehlerhafte und misslungene erklärt worden wäre.

Um die Abnahme der Wasserstände in den früher genannten fünf Strömen miteinander besser vergleichen zu können, habe ich diese Abnahme auf die gleiche Beobachtungsdauer von 50 Jahren reducirt und hiebei die in der nachfolgenden Tabelle eingesetzten Ziffern erhalten.

Namen der Ströme und Standorte der Pegel	Beobachtungs- Perioden und ihre Dauer in Jahren	Abnahme der mittleren Was- serstandshöhen während der halben Beobachtungsperiode		Steigerung oder Abnahme der mittleren Hoch- wasserstände während der hal- ben Beobach- tungsperiode	Abnahme der mittleren Was- serstandshöhen, reducirt für eine 50jährige Periode	
		bei den klein- sten Wasser- ständen	bei den Jahres- Wasserständen		bei den klein- sten Wasser- ständen	bei den Jahres- Wasserständen
		in rheinländischem Zollmasse				
Rhein bei Emmerich	1770—1835 66 Jahre	13.25	16.42	+ 0.83	20.06	24.88
Rhein bei Düsseldorf	1800—1870 71 Jahre	— 0.60	4.73	+ 18.58	— 0.83	6.66
Rhein bei Köln	1782—1835 54 Jahre	7.21	4.27	+ 1.50	13.33	7.91
Rhein bei Gernersheim	1840—1867 28 Jahre	unbekannt	16.63	unbekannt	unbekannt	59.39
Elbe bei Magdeburg	1728—1869 142 Jahre	für 92 Jahre 29.00	31.00	— 9.00	15.76	16.85
Oder bei Küstrin	1778—1835 58 Jahre	9.45	10.13	+ 1.56	16.27	17.45
Weichsel bei Marienwerder	1809—1871 63 Jahre	27.66	16.50	— 1.58	43.90	26.20
Donau bei Wien	1826—1871 46 Jahre	5.04	8.46	— 10.07	11.39	18.39
Donau bei Orsova	1840—1871 32 Jahre	14.76	17.62	— 11.08	46.12	55.06

Tabelle zur Vergleichung der Wasserstände an mehreren Pegeln der Donau.

In Folge Erlasses des h. Handels-Ministeriums vom 9. September 1853 Z. 7062 wurden die Nullpunkte der Pegel der auswärtigen Stationen um die nachstehenden Werthe verändert (+ hinauf, — herabgesetzt), damit beim Nullwasserstande am Pegel in Wien, dieser Wasserstand auch auf allen übrigen Donauegeln ebenfalls auf dem Nullpunkte stehen.

Jahr	Tage und Monate	Wien Taborbrücke		Nieder- Wallsee		Grein		Struden		Mölk		Stein		Tulln		Nussdorf		Wr. Donau- Canal Ferdinandsbr.		Fischamend		Hainburg	
		“	“	“	“	“	“	“	“	“	“	“	“	“	“	“	“	“	“	“	“	“	“
1853	—	0	0	—1	6	+2	0	+1	10	+1	1	+0	2	—0	2	—0	6	+0	8	—1	8	—1	2
In den nachfolgenden Jahren haben sich jedoch in Folge der Veränderungen des Strombettes beim Nullwasserstande in Wien die nachstehenden successiven Aenderungen in den Wasserstandshöhen an den übrigen Donauegeln ergeben, und zwar:																							
1855	4/10	0	0	—0	1	0	9	0	3	0	6	0	7	0	5	0	3	0	11	0	5	0	10
56	17/9	0	0	0	1	0	11	0	6	0	8	0	5	0	7	0	4	0	10	0	6	1	6
57	4/10	0	0	—0	2	0	11	0	5	0	7	0	6	1	0	0	3	0	5	0	7	1	5
58	25/9	0	0	0	6	1	4	0	8	0	10	0	8	0	8	0	6	0	7	1	1	1	6
59	2/10	0	0	0	2	1	0	0	6	0	10	0	7	0	3	0	5	0	6	1	5	1	3
1860	30/11	0	0	0	5	1	8	.	.	1	2	0	10	0	4	0	4	0	9	0	11	1	0
61	11/2	0	0	0	5	1	11	1	4	1	4	1	0	0	9	0	10	1	0	1	4	1	7
62	23/9	0	0	0	2	1	10	1	8	1	2	1	4	0	3	1	0	0	10	1	10	1	6
63	3/9	0	0	0	4	2	1	2	0	1	5	1	8	0	2	0	6	1	0	2	2	1	7
64	4/10	0	0	—0	5	1	8	1	6	1	0	1	0	—0	2	0	4	0	10	1	4	1	4
1865	11/9	0	0	—0	3	2	1	1	6	1	1	3	1	3	0	0	7	1	3	2	10	1	10
66	9/9	0	0	0	3	4	11	3	1	1	3	1	5	—0	4	0	5	0	10	1	11	1	2
67	15/8	0	0	0	2	4	3	3	11	1	3	1	5	—0	3	0	0	0	8	1	11	1	3
68	1/9	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	1	6	0	0	0	8	1	2	2	0	1	10
69	29/8	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	—0	3	0	4	1	2	2	8	2	1
1870	28/9	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	—0	4	0	4	1	4	3	6	2	2
71	1/9	0	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Hochwasserstände:

1855	15, 16/8	7	8	12	3	20	0	19	11	11	10	10	6	8	7	10	0	9	9	10	7	11	6
1856	28, 29/6	7	7	12	1	19	6	19	8	11	4	10	2	8	6	9	6	9	4	10	6	11	6
1862	3, 4/2	11	9	22	0	39	5½	31	11	23	9	18	8	13	9	15	11	15	3	16	5	19	6

Wenn man aus der vorstehenden Tabelle die Pegelstandsbeobachtungen am Rhein bei Germersheim ausscheidet, weil daselbst der weit grössere Theil der Senkung des Wasserspiegels der Vertiefung des Strombettes in Folge der ausgedehnten Stromregulirung mittelst Durchstichen, und nur der geringere Theil der Verminderung der abfliessenden Wassermenge zuzuschreiben ist, so findet man, dass die grössten Wasserstands-Abnahmen in der Donau bei Orsowa mit 46 bis 55 Zoll, in der Weichsel bei Marienwerder mit 26 bis 43.9 Zoll und im Rhein bei Emmerich mit 20 bis 24.8 Zoll vorgekommen sind und an den andern Pegeln der benannten Ströme zwischen 6 bis 18 Zoll betragen.

Die in der Elbe ausgewiesene Abnahme der kleinsten und der mittleren Jahreswasserstände mit 15.76 und 16.85 Zoll wäre jedenfalls bedeutend grösser geworden, wenn nicht seit dem Jahre 1842 in Folge der starken Versandung des Strombettes, die niedrigen Wasserstände um 13 bis 22 Zoll wieder gehoben worden wäre.

Die Wasserspiegelsenkungen werden um so grösser, je grösser der Strom ist und je näher der Beobachtungspegel gegen die Ausmündung des Stromes in's Meer liegt, und zwar aus dem Grunde, weil daselbst die Stromgebiete grösser sind und die Summe der Wasserabnahmen in allen bis dorthin eingemündeten Flüssen und Bächen sich in einer grösseren Wasserspiegelsenkung äussert.

Bezüglich der Hochwässer in den vorgenannten Strömen ersieht man aus den graphischen Darstellungen, dass dieselben durchgehends (nur mit Ausnahme der einen Beobachtungsstation Orsowa) in den letzten Zeitperioden weit häufiger und auch bedeutend höher anschwellen, als dies in den früheren Perioden der Fall war, daher klar am Tage liegt, dass in diesen Strömen gegenwärtig zur Zeit der Hochwässer auch weit grössere Wasserquantitäten abströmen als in den früheren Zeitperioden.

Aus den graphischen Darstellungen der Hochwasserstände ist ferner ersichtlich, dass in den früheren Zeitperioden die Anschwellungen der Hochwässer in den aufeinanderfolgenden Jahren mehr gleichförmig waren, wogegen in den letzten Decennien in dem einen Jahre sehr bedeutend, in einem der nächsten Jahre nur sehr geringe Hochwässer einzutreten pflegen, daher die Abwechselung zwischen sehr nassen und sehr trockenen Jahren gegenwärtig häufiger und auch weit stärker sind, als solche in früherer Zeit waren, was insbesondere aus den Wasserstandstabellen der Elbe und der Weichsel zu ersehen ist.

Die Ursache dieser auffallenden Erscheinungen liegt offenbar darin, weil seit der Ausrodung vieler Wälder, insbesondere im Gebirge, die Platzregen und selbst Wolkenbrüche häufiger niederfallen, ferner weil die Regenwässer bei den entwaldeten Ländereien weit weniger in den Boden eindringen, zugleich auch bedeutend schneller in die Bäche, Flüsse und Ströme abrinnen und diese Wasserläufe gegenwärtig mit grösseren Wassermengen überfüllen, endlich weil die über die entholzten Bergabhänge

jetzt rapid abfliessenden Regenwässer auch den Boden aufreissen und mit den fortgeschwemmten Erd-, Sand- und Schottermassen die Bette der Bäche, Flüsse und Ströme anfüllen und erhöhen, was abermals eine höhere Anschwellung der Hochwässer zur Folge hat.

Die Richtigkeit der vorstehenden Behauptung wird durch die immer häufiger eintretenden verheerenden Ueberschwemmungen in Italien, im südlichen Frankreich, in Ungarn, Böhmen und in noch mehreren anderen Ländern auf eine traurige Art bestätigt.

Die früher erwähnten Erscheinungen bei den Hochwässern veranlasste einen ausgezeichneten Meteorologen, mir gegenüber die Vermuthung auszusprechen, dass durch die jetzt weit grösseren Wasserquantitäten, welche zur Zeit der Hochwässer abströmen, die Wasserabnahmen bei kleinen und mittleren Wasserständen wahrscheinlich ausgeglichen werden dürften.

Diese Vermuthung ist jedoch ganz ungegründet, weil, wie ich es bereits früher beim Rhein und bei der Elbe nachgewiesen habe, die während eines Jahres abfliessenden Wasserquantitäten sehr annähernd durch die mittleren Jahreswasserstände repräsentirt werden, welche eben bei den fünf besprochenen Strömen in der Abnahme begriffen sind. Die Unrichtigkeit dieser Vermuthung wird auch noch insbesondere durch die Wasserstandstabellen des Pegels bei Orsowa erwiesen, indem bei der geographischen Lage des sehr ausgedehnten Stromgebietes der Donau es sich sehr häufig trifft, dass die in mehreren der mächtigen Seitenflüsse abströmenden Hochwässer mit den Niederwasserständen in den anderen Nebenflüssen zusammentreffen und dennoch findet ein Ausgleich bezüglich der bei den ersteren Seitenflüssen zugenommenen und bei den letzteren abgenommenen Wasserquantitäten nicht Statt, indem gerade bei Orsowa die Mittelhöhen der höchsten, der mittleren und der niedrigsten Wasserstände noch weit mehr abgenommen haben, als bei den 4 anderen Strömen.

Wenn aber auch nach der vorausgesprochenen Vermuthung in einzelnen Jahren mit andauernden ausserordentlichen Hochwässern ein solcher Ausgleich der mehr und weniger abfliessenden Wasserquantitäten wirklich statt fände, so wäre dies für die Menschheit noch kein Trost, da die durch die Verminderung der Wasserconsumtion in den Strömen bei kleinen und bei mittleren Wasserständen entstehenden grossen Nachtheile durch die häufiger eintretenden, grössere Wasserquantitäten abführenden und auch höher anschwellenden Hochwässer nicht nur nicht behoben, sondern noch gesteigert werden, indem diese Hochwässer jetzt häufigere und verheerendere Ueberschwemmungen verursachen.

Nachdem ich mit den vorstehenden Nachweisungen die unanfechtbaren Beweise geliefert habe, dass in den fünf Hauptströmen Mitteleuropas: Donau, Rhein, Elbe, Weichsel und Oder, deren Stromgebiete eine Flächenausdehnung von 26,860 Quadratmeilen einnehmen, die klein-

sten und die mittleren Jahreswasserstände, mithin auch die in diesen Strömen abfliessenden Wasserquantitäten seit einer langen Reihe von Jahren continuirlich abnehmen, so können hieraus nachstehende Schlussfolgerungen gezogen werden:

1. Da die vorgenannten Ströme zumeist von den in sie einmündenden Flüssen und Bächen gespeist werden, so müssen auch in diesen die kleinsten und die mittleren Jahreswasserstände, so wie auch die in denselben abfliessenden Wasserquantitäten seit der langen Reihe von Jahren fortwährend abgenommen haben, wovon man sich leicht die Ueberzeugung verschaffen kann, wenn die an den einzelnen Flüssen gemachten Wasserstandsbeobachtungen in ähnlicher Weise zusammengestellt und verglichen werden, wie ich es bei den 5 Strömen gethan habe.

Die Richtigkeit der vorstehenden Behauptung wird auch dadurch bestätigt, dass viele erst vor circa 50 Jahren an wasserreichen Bächen oder Flüssen erbaute Fabriks-Etablissements die Abnahme der zufließenden Wassermenge in ihren Gerinnen deutlich wahrnehmen und hiedurch bemüssigt wurden, zur Ergänzung ihrer ursprünglich vollkommen ausreichend gewesenen Wasserbetriebskräfte, nun Dampfmaschinen als Aushilfsmotoren aufzustellen.

2. Da es wahrscheinlich ist, dass die Ursachen, welche in diesen fünf Stromgebieten auf die Verminderung der Wasserstände und der abfliessenden Wasserquantitäten eingewirkt haben, auch in den Gebieten der meisten anderen Flüsse und Ströme in Europa, ja selbst in den bevölkerten und cultivirten Strecken der drei anderen Welttheile ähnlich einwirken, so dürfte auch in den meisten Strömen und Flüssen auf der Erdoberfläche eine ähnliche Abnahme der in denselben bei kleinen und mittleren Ständen abfliessenden Wasserquantitäten eingetreten sein, wogegen die Hochwässer derselben jetzt häufiger und höher anschwellen, grössere Wassermassen abführen und verheerendere Ueberschwemmungen erzeugen, als dies in den früheren Zeitperioden der Fall war.

3. Wenn die Ursachen, welche auf die Abnahme der gewöhnlichen Wasserconsumtion in den Strömen und Flüssen, dann auf die rapide Ueberfüllung derselben zur Zeit der Hochwässer seit circa 140 Jahren eingewirkt haben, auch in der Zukunft noch fortbestehen sollten, so ist einleuchtend, dass in den Strömen, Flüssen und Bächen die kleinen und mittleren Wasserstände noch fernerhin abnehmen würden und es drängt sich unwillkürlich Jederman die Frage auf, bis zu welchem Grade diese Abnahme der abfliessenden Wasserquantitäten in den einzelnen Strömen und Flüssen wohl eintreten könnte?

Bei den Hauptströmen: Donau, Rhein, Elbe und Weichsel ist eine Senkung der kleinen Wasserstände bis auf die Strombettsohle, respective die zeitweise Versiechung des Wasserzuflusses wohl nicht zu besorgen, weil die zwei ersteren Ströme zum Theil von den Eis- und Schneemassen der Alpen gespeist werden; ferner weil die auf die Wasserverminderung einwirkenden Ursachen eine gewisse Grenze hoffentlich nicht überschreiten werden; endlich weil

bei den vielen in diese Ströme einmündenden Bächen und Nebenflüssen die höheren und die niederen Wasserstände zu verschiedenen Zeiten einzutreten pflegen.

Wenn man dagegen die in der vorstehenden Tabelle ausgewiesenen sehr bedeutenden Senkungen der kleinsten und der mittleren Jahreswasserstände während der verhältnissmässig nur sehr kurzen, 50jährigen Periode betrachtet, so erlangt man die betrübende Gewissheit, dass in diesen fünf Strömen nach Verlauf von 100 bis 200 Jahren in ihrem oberen und mittleren Laufe die Wassertiefen bei kleinen und mittleren Wasserständen so sehr abnehmen könnten, dass dieselben nicht mehr schiffbar sein würden, wenn den Ursachen, welche auf die Wasserverminderung in den Strömen einwirken, nicht entgegen gearbeitet wird.

Die Bäche und Flüsse dagegen, welche nur kleinere Flussgebiete haben, können bei der continuirlichen Abnahme der Wasserstände und der Abflussmengen leicht in Wildbäche (Torrente) verwandelt werden, welche mehrere Monate im Jahre ganz trocken liegen, bei Regengüssen dagegen plötzlich anschwellen und sehr grosse Wassermassen abführen. Dass diese Besorgniss vollkommen begründet ist, zeigen uns bereits vielfältige Beispiele, indem selbst grössere Flüsse, welche vor Jahrhunderten laut geschichtlichen Nachweisungen jederzeit noch sehr wasserreich waren, gegenwärtig bereits nur Wildbäche und Torrente geworden sind, wie dies z. B. bei den meisten von den südlichen Abhängen der Alpen in Italien und in Kärnten herabstürzenden Torrenten der Fall ist. Viele andere noch vor Decennien wasserreich gewesene Bäche und Flüsse verwandelten sich erst in der letzteren Zeit, seit Menschengedenken, in Wildbäche, welche nur noch bei starken Regengüssen grosse Wassermengen und Geschiebe herabwälzen, daher meine Besorgniss wohl als begründet erkannt werden wird, dass, wenn die Ursachen, welche seit circa 140 Jahren die Abnahme der Wasserstände und der abströmenden Wasserquantitäten in den genannten fünf europäischen Strömen erzeugt haben, auch noch fernerhin ungeschwächt fortwirken sollten, alsdann die abfliessenden Wasserquantitäten in diesen Strömen auch in der Folge continuirlich sich vermindern würden, wodurch diese Ströme nach und nach immer kleiner werden und ihre Schiffbarkeit verlieren würden.

Obwohl ausser den von Dr. Berghau's in seiner citirten Hydrographie veröffentlichten, leider aber zu wenig bekannt gewordenen Nachweisungen bis jetzt noch keine verlässlichen Zusammenstellungen und Vergleichen über die langjährigen Wasserstandsbeobachtungen an den grösseren Strömen zu Gebote standen, haben doch schon einige Fachmänner aus den Wahrnehmungen an den einzelnen Flüssen auf die Wasserabnahme in denselben aufmerksam gemacht. So finden wir in der von F. Perrot herausgegebenen: „Deutsche Monatsschrift für Handel, Schifffahrt und Verkehrswesen“ (I. Band, Rostock, 1872) die nachstehende beachtenswerthe Mittheilung:

„Nachgewiesenermassen lassen die drei Ströme Weser,

„Elbe und Oder ganz deutlich eine Abnahme ihrer Wassermenge und eine steigende Versandung ihres Flussbettes wahrnehmen. Es ist berechnet worden, dass die Elbe bei ebenmässig wie heute fortschreitender Abnahme des Wassers in Zukunft für schwer beladene Fahrzeuge unfahrbar sein wird. Bei der Oder ist es nicht anders; in dem allerdings sehr trockenen Jahre 1858 gab es nur 11 Tage, an denen die Beschiffung der schlesischen Oder mit voller Kraft möglich war. Die Weser besitzt an sich die geringste Wassermenge unter den dreien. Der einen Hauptursache für diese Erscheinung, der Entholzung der Höhen, welche an dem Laufe des Stromes sich hinziehen, tritt die Regulierung neuerdings zwar entgegen, allein mehr als dies hat die Unvollkommenheit der jetzt üblichen Flussregulirung diese so schwerwiegende Thatsache geschaffen.“

Nach eingehender Würdigung aller in der vorliegenden Abhandlung zusammengestellten Wasserstandsbeobachtungen und sonstigen Erhebungs-Ergebnissen, dann der, wie ich glaube, auch unanfechtbaren Schlussfolgerungen, dürfte nunmehr kein Hydrotechniker an der Richtigkeit der von dem ausgezeichneten Hydrographen Dr. Berghaus schon im Jahre 1836 aufgestellten und von mir näher nachgewiesenen Behauptung einen Zweifel erheben, dass in den Bächen, Flüssen und Strömen in Mitteleuropa seit der Beobachtungsdauer von circa 140 Jahren die Hochwässer öfters und höher ansteigen, dagegen die kleinen und mittleren Wasserstände, sonach auch die in den Flüssen und Strömen abfliessenden Wassermengen quantitativ continuirlich in einer bedenklichen Art abnehmen.

Die genaue Kenntniss und Beachtung dieses eigenthümlichen Phänomens im Leben der Flüsse und Ströme ist insbesondere für den Hydrotechniker höchst wichtig, da derselbe bei den Projectirungen von Stromregulirungen, Schifffahrtskanälen, Wasserleitungen, Wasserbetriebswerken und überhaupt bei allen Wasserwerksanlagen, welche Jahrhunderte lang dauern sollen, auf diese fortwährende Veränderung der Abflussverhältnisse in den Bächen, Flüssen und Strömen Rücksicht nehmen muss, wenn seine Bauwerke dem beabsichtigten Zwecke lange Jahre hindurch entsprechen und nicht ganz oder theilweise misslingen sollen, wie ich dies bereits bei den Regulirungen des Rheins, der Elbe und der Donau angedeutet habe, daher ich mir schmeichle, mit der mühsamen Herbeischaffung und Zusammenstellung des hier vorliegenden Materiales und der Constatirung des vorbesagten Phänomens, zur Förderung der Hydrotechnik und insbesondere des Strombaues, mein Scherflein beigetragen zu haben.

II. Ueber die Abnahme der Quellen und der aus denselben ausfliessenden Wasserquantitäten.

Die bereits allgemein als richtig anerkannte Theorie, wie aus den atmosphärischen Niederschlägen die unterirdischen Grund- und Seihwässer entstehen, respective gespeist werden; ferner wie diese Gewässer in den durch-

lässigen oder sogenannten wasserführenden Erdschichten (Sand und Schotter) von den Bergabhängen und überhaupt aus den höheren Gegenden in die Thäler und in die Niederungen unterirdisch langsam absickern, daselbst als Quellen zu Tage treten und in ihrer Gesammtheit zum grossen Theile die Bäche, Flüsse und Ströme mit Wasser versorgen, wird meinen geehrten Lesern ohnehin bekannt sein, und jene Herren, die sich hierüber noch näher informiren wollen, kann ich die von mir schon wiederholt citirte Hydrographie von Dr. Berghaus (2. Band seiner allgemeinen Länder- und Völkerkunde v. J. 1837), dann das Handbuch der Wasserbaukunst von G. Hagen zum Nachlesen empfehlen.

Aus den vorcitirten Werken werden die geehrten Leser ersehen, dass man durch vielfältige, sehr sorgfältige Beobachtungen, Messungen und Berechnungen gefunden hat, dass von den gesammten in einem Fluss- oder Stromgebiet auf die Erdoberfläche gelangenden atmosphärischen Niederschlägen, je nach der Configuration der Terrainoberfläche, der geologischen Beschaffenheit der Erdschichten und nach der Pflanzendecke in den einzelnen Flussgebieten nur beiläufig $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{5}$ dieser Niederschläge unmittelbar auf der Terrainoberfläche in die Bäche, Flüsse und Ströme abrinnt, und in diesen gewöhnlich als höhere Wasserstände rasch gegen die Meere zu abfliesst, wogegen die anderen $\frac{9}{10}$ bis $\frac{4}{5}$ dieser Niederschläge in den Erdboden eindringen, sich in den Erdrissen, Höhlungen und in den durchlässigen Schichten als Wasservorräthe ansammeln und dann zur Speisung der Grund- und Seihwässer, wie auch der Quellen dienen.

Von der Ausdehnung und Grösse dieser unterirdischen Wasser-Reservoirs erlangt man erst dann eine richtige Vorstellung, wenn man bedenkt, dass in den trockenen Zeiten des Jahres, wo zuweilen in einem Flussgebiete durch mehrere Wochen kein Regentropfen fällt, die in diesem Gebiete befindlichen Quellen, Brunnen, Bäche und Flüsse einzig und allein nur aus diesen Reservoirs mit Wasser gespeist werden, und zwar so gleichmässig, dass gerade in diesen Zeiten die Wasserstände in den Flüssen zwar am niedrigsten fallen, zugleich aber auch die grösste Gleichförmigkeit oder den Beharrungszustand zeigen.

Auch die grosse Wichtigkeit dieser unterirdischen Gewässer leuchtet uns erst dann ein, wenn wir erwägen, dass die Menschen das Trinkwasser für sich und ihre Haushiethiere zum grössten Theile aus diesen Gewässern schöpfen, daher selbe als die Grundbedingung für die Lebensexistenz der Thierwelt angesehen werden können; dann wenn man ferner erwägt, dass die in die obere Erdrinde eindringenden Gewässer die in denselben befindlichen nährenden Stoffe auflösen und selbe hiedurch zur Aufsaugung durch die Wurzeln der Pflanzen erst geeignet machen, daher diese Seih- und Grundwässer auch für das gesammte Pflanzenreich die Grundbedingung ihres Wachthums, ja ihrer Existenz bilden. Schön aus den vorstehenden Andeutungen

ist ersichtlich, welche höchst wichtige Rolle die in die Erde eindringenden und dann unterirdisch absickernden Gewässer im Haushalte der Natur spielen.

Ueber die Abnahme dieser unterirdischen Gewässer können wir nun die nachstehenden Beweise liefern.

Nachdem wir im vorhergehenden Capitel aus den langjährigen Wasserstandsbeobachtungen nachgewiesen haben, dass in den Bächen, Flüssen und Strömen während der letzten Decennien die durch Regengüsse erzeugten Hochwässer häufiger eintreten und höher anschwellen, daher jetzt auch grössere Wassermassen als in den früheren Zeitperioden abströmen, so kann hieraus gefolgert werden, dass, wenn die atmosphärischen Niederschläge unverändert geblieben sind, bei Regengüssen die Menge der auf der Terrainoberfläche ab rinnenden Gewässer zugenommen, dagegen die Quantität der in die Erdrinde eindringenden Gewässer abgenommen habe, daher auch die Menge der unterirdischen Wasservorräthe, der Seih- und Grundwässer, dann der Quellen sich vermindert haben müsse.

Die Richtigkeit der vorstehenden Schlussfolgerung wird durch die nachstehenden Erhebungsdaten bestätigt.

Aus den langjährigen Wasserstandsbeobachtungen haben wir ferner nachgewiesen, dass in den Bächen, Flüssen und Strömen in den letzten Zeitperioden die niedrigen und die mittleren Jahreswasserstände, somit auch die abfliessenden Wasserquantitäten continuirlich und bedeutend abgenommen haben, dann, dass gerade in jenen Monaten, wo die Wasserläufe fast ausschliesslich von den unterirdischen Seihwässern und von den Quellen gespeist werden, diese Wasserminderung am grössten ist, daher mit voller Berechtigung gefolgert werden kann, dass in den letzten Zeitperioden die Wasservorräthe in den unterirdischen Reservoirs und in den wasserführenden Schichten abgenommen haben, dann dass die Seihwässer und Quellen eines Stromgebietes in ihrem Gesammtergebnisse gegenwärtig geringere Wasserquantitäten zur Speisung der Wasserläufe liefern, als dies in den früheren Zeitperioden der Fall war.

Schon Dr. H. Berghaus hat in seiner citirten Hydrographie (Seite 30) über diesen Gegenstand Folgendes angeführt:

„In mehreren Gegenden der Erde hat man die Bemerkung gemacht, dass die Quellen von ihrem Wasservorrathe ein Quantum einbüssen. So in Frankreich im ehemaligen Poitou und im Departement der untern Charente, wo man seit dem Jahre 1825 eine auffallende Abnahme der Quellen verspürt hat. Diese Erscheinung ist der Austrocknung des Landes, der Anlage von Canälen, Gräben u. s. w. zugeschrieben worden, während Fleuriau de Bellevue zu zeigen sich bemüht hat, dass die Ursache in der Verminderung des Regens zu suchen sei.“

Dass auch in der letzten Zeitperiode viele Quellen ganz versiecht sind, und dass bei sehr vielen anderen Quel-

len die ausfliessenden Wasserquantitäten sehr bedeutend abgenommen haben, wurde schon durch vielfältige Wahrnehmungen bestätigt; ferner ist auch allgemein bekannt, dass mehrere sehr solid und kunstvoll ausgeführte Wasserleitungen, welche einstens reichliches Wasser geliefert haben, gegenwärtig wegen permanent eingetretenen Wassermangels gänzlich aufgelassen wurden, dann dass sehr viele alte, mitunter als unerschöpflich bekannt gewesene Brunnen, insbesondere seit dem Jahre 1852, in Folge der Senkung des Wasserspiegels in den sie speisenden unterirdischen Schichten theils ganz trocken gelegt, theils so wasserarm wurden, dass diese Brunnen oft um mehrere Klafter vertieft werden mussten, um wieder ein permanentes Wasser zu erhalten.

Von den vielen mir diesfalls bekannt gewordenen Fällen will ich hier nur einige als Beispiele anführen.

Es ist allgemein bekannt, dass die Stadt Rom in ihrer Blüthezeit mit ihren vielen öffentlichen Brunnen und Bädern von mehreren Wasserleitungen überschwänglich reich mit Wasser versorgt war, von welchen jetzt bereits mehrere wegen Versiechung der sie speisenden Quellen ganz trocken liegen und andere einen Theil ihres Wasserreichthums verloren haben, wie z. B. die 20.000 Meter lange Wasserleitung aqua vergine, welche man eben jetzt mit einem namhaften Kostenaufwande zu reconstruiren beabsichtigt.

Die Quellen und Wasserleitungen, welche die Stadt Constantinopel einstens sehr reichlich mit gutem Trink- und Nutzwasser versorgten, haben jetzt an ihrer Ergiebigkeit bedeutend verloren, so dass man auch dort neue, entferntere Wasserquellen aufsuchen muss.

Die weltberühmten Springbrunnen und Wasserkünste im Schlossgarten von Versailles wurden in früherer Zeit von den sie speisenden Leitungen so reichlich mit Wasser versorgt, dass dieselben fast ganze Tage hindurch spielen konnten, wogegen man jetzt, wegen der eingetretenen bedeutenden Abnahme des zufließenden Wassers, dasselbe durch circa 23 Stunden ansammeln muss, um die Springbrunnen und Wasserkünste eine Stunde lang spielen lassen zu können.

Auch die vielen schön angelegten Springbrunnen und künstlichen Wasserfälle in den Belvedere-, Schwarzenberg- und Lichtensteingärten in Wien, dann jene im Schlossparke zu Schönbrunn, welche einst durch herbeigeleitete Quellwässer reichlich gespeist waren, stehen jetzt fast ganz trocken, als traurige Denkmale der versiechten Quellen.

Die Stadt Wien hat ausser circa 10.000 Schöpfbrunnen noch 19 verschiedene Wasserleitungen, mit welchen letzteren die Quellen und Seihwässer in den Umgebungen von Wien aufgefangen, angesammelt und in die Stadt geleitet werden. Nachdem das Wasser in den Schöpfbrunnen nicht nur bedeutend abgenommen, sondern in Folge der Einsickerung aus den Canälen sich auch verschlechtert hatte, und auch die von den 19 Wasserleitungen einstens zugeführten Wasserquantitäten sich sehr verringert haben,

wurde im Jahre 1836 die Kaiser Ferdinands-Wasserleitung angelegt, mittelst welcher das durch lange und tiefe Saugcanäle aus dem Wiener Donaucanale bei Nussdorf aufgesammelte Wasser in einer Quantität von circa 100.000 Eimer täglich der Stadt Wien zugeführt wurde. Nachdem auch diese Wasserzuleitung theils wegen Senkung des Wasserspiegels im Wiener Donaucanale, theils wegen zunehmender Verschlemmung der Saugcanäle unsicher und unzureichend geworden ist, sah sich die Commune von Wien nach jahrelangen Verhandlungen veranlasst, das für die Stadt Wien erforderliche Trink- und Nutzwasser von zwei Millionen Eimer per Tag von den Hochquellen des Schneeberges (Kaiserbrunnen und Stixensteinquelle) mittelst einer, circa 12 deutsche Meilen langen Canalleitung zuzuführen, welche Wasserleitung ein Anlagecapital von beiläufig 16 Millionen Gulden in Anspruch nehmen wird.

Mit den vorstehenden Nachweisungen und Beispielen glaube ich den Beweis geliefert zu haben, dass in den letzten Zeitperioden die Wasservorräthe in den unterirdischen Reservoirs und in den wasserführenden Schichten geringer geworden sind; ferner dass viele zu Tage tretende Seihwässer und Quellen theils ganz versiecht sind, theils jetzt geringere Wassermengen liefern, endlich dass vorzüglich aus diesem Grunde in den Bächen, Flüssen und Strömen die niedrigen und die mittleren Wasserstände immer tiefer sinken, sonach auch die in diesen Wasserläufen abfließenden Wasserquantitäten fortwährend abnehmen.

Wenn die während der letzten 140jährigen Zeitperiode nachgewiesene Wasserabnahme auch noch in der Folge continuirlich fortschreiten sollte, so würde diese Erscheinung und Veränderung auf unserer Erdoberfläche für die künftigen Generationen unberechenbar nachtheilige Folgen und Gefahren nach sich ziehen. Durch die Abnahme und tiefere Senkung der Grund- und Seihwässer unter die Terrainoberfläche, dann durch den aus den graphischen Darstellungen ersichtlichen häufigeren Wechsel zwischen sehr trockenen und sehr nassen Jahren würde die Fruchtbarkeit des Bodens bedeutend abnehmen, und manche jetzt noch mit üppiger Vegetation bedeckte Ländereien würden in trostlose Wüsteneien übergehen.

Nach Versiechung vieler Quellen, und nach dem Uebergange der Bäche und Flüsse in Torrente würden die Menschen in der Folge ihr Trink- und Nutzwasser entweder aus den tieferen wasserführenden Schichten oder aus weiten Entfernungen, somit auch mit bedeutenderen Kosten sich herbeischaffen müssen, und ebenso würden dann auch viele Industrie- und Fabriks-Etablissements das ihnen unentbehrliche Nutzwasser und ihre Wasserbetriebskräfte verlieren und müssten entweder zu kostspieligen Ersatzmitteln greifen, oder in entferntere Gegenden, wo die Quellen und Flüsse ihre Gewässer noch nicht verloren haben, übersiedeln oder aber ganz eingehen.

Endlich würden bei fortschreitender Wasserabnahme in den Flüssen und Strömen die ersteren während des grösseren Theiles des Jahres ganz trocken gelegt und die letzteren unschiffbar werden.

Da aus den vorstehenden Bemerkungen zu ersehen ist, dass durch die continuirliche Abnahme der fließenden Gewässer auf der Erdoberfläche nicht nur der Wohlstand und die Gesundheit, sondern auch die Existenz der künftigen Generationen in hohem Grade gefährdet wäre, so dürfen sich viele Freunde der Naturwissenschaften zu weiteren Forschungen angeregt finden, um die Ursachen dieser auffallenden Erscheinung kennen zu lernen und dann die Mittel ausfindig zu machen, durch deren Anwendung der drohenden Calamität entgegenzuarbeiten wäre, insoweit dies im Bereiche der Wirksamkeit der Menschen liegt.

Auch ich habe mich mit der Lösung dieses schwierigen Problemes eifrigst beschäftigt und die Ergebnisse meiner diesbezüglichen Forschungen in den zwei nachfolgenden Capiteln zusammengestellt in der Hoffnung, dass ausgezeichnete Fachgenossen und Naturforscher die von mir angeregten Forschungen fortsetzen und zum Wohle der künftigen Generationen fruchtbringend machen werden.

(Schluss folgt.)

Literarische Rundschau.

Die Sulzer'sche Maschine.

Die charakteristischen Merkmale derselben, gleichgiltig ob Condensations- oder Nicht-Condensations-Maschinen, sind die Anordnung der Ventil-Steuerung und die Construction der Ventile selbst, welche im Princip doppelt wirkende Cornish-Ventile sind.

Der Cylinder ist mit Ein- und Ausströmungs-Ventilen an jedem Ende versehen; die ersteren stehen unter der Einwirkung des Regulators derart, dass eine richtige Dampfaufuhr, die von 0 bis 70 Procente des Hubes variirt, ermöglicht wird. Alle Ventile erhalten ihre Bewegungen von einer Welle, die unmittelbar von der Kurbelachse durch Zahnräder getrieben wird, parallel der Achse des Cylinders liegt und auch dem Regulator die Bewegung durch weitere gezahnte Räder ertheilt.

Das Gestell dieser Maschine ist nach dem System der hohlen Träger oder Balken das von Corliss, Babcock, Willcox und Anderen adoptirt wurde und die Vortheile von genügender Steifigkeit und Festigkeit in sich vereinigt. Die Führungen für den Kreuzkopf der Kolbenstange werden von dem Gestelle selbst gebildet, und zwar sind die Gleitflächen cylindrisch gewölbt. Der Kreuzkopf, die Kurbel und der Kurbelarm sind von bestem Schmiedeeisen, die Kolbenstange, die Kurbelachse und der grösste Theil der Ventilapparate von Gussstahl. Die meist viertheiligen Kurbelachselager sind von Messing und mit Weissmetall ausgefüllt. In einem ausgeführten Beispiele beträgt der Kolbendurchmesser 457 Millimeter und der Hub 1.05 Meter; die Achse des Cylinders liegt ungefähr 0.67 Meter über der Bodenfläche. Dampfmäntel sind bei den Deckeln, sowie auch an der Mantelfläche angebracht und letztere ist überdies mit einem dreifachen Ueberzuge von Cement, Filz und Holz überzogen. Der Cylinder liegt auf einem hohlen Träger (Gestell) der auf beiden Seiten offen ist. Das Dampfzuleitungsrohr hat 104 Millimeter Lichte; das Ausströmungsrohr, welches zum Condensator führt, 136 Millimeter. Auf der vorerwähnten Steuerwelle sitzen zwei Excenter und zwei Daumen, welche die Ventile in folgender Art bewegen: Die Ausström-Ventile werden durch den Daumenmechanismus rasch geöffnet und vermöge der Federn an den Ventilstangen ebenso rasch geschlossen und während der ganzen Ausströmperiode constant geöffnet gehalten. Für die Einstrom-Ventile aber, die durch die zwei Excenter bewegt werden, ist eine zweite kurze Welle

zwischen Cylinder und Steuerwelle, und parallel beiden, angebracht, auf welche der Regulator mittelst einer Stange und eines Hebels wirkt. Auf dieser kurzen Welle sitzt für jedes Ventil ein Hebel, welcher mit einem stählernen Gleitbacken versehen ist, der seinerseits an ein Stahlplättchen an der Excenterstange anstösst, die wie ein Mitnehmer wirkt, und vermöge der vorerwähnten Verbindungsstange und eines anderen Hebels auf der höchsten Stelle des Cylinders die Eröffnung des Einströmventils bewirkt.

Die Grösse der Oeffnung und der Zeitpunkt, in welchem sich die Ventile beim Kolbenhube wieder schliessen, hängt von der Dauer dieses Contacts ab, wobei der nach abwärts gerichtete Druck der Regulatorstange dieselbe zu verringern strebt.

Wenn daher die Geschwindigkeit der Maschine wächst, nachdem die Dampfventile in einer bestimmten Weite geöffnet sind, so bewirkt der Regulator die Befreiung der Backen, wodurch die Ventile plötzlich durch Federdruck geschlossen werden; diese Controle in der Dampfzufuhr variirt nach der Grösse der Geschwindigkeit der Maschine innerhalb der weiten Grenze von 0 bis 70 Procent der Hübhöhe. Die entlasteten Ventile öffnen und schliessen sich prompt und geräuschlos vermöge der oberhalb angebrachten Luftpuffer.

Die Ventile und deren Sitze sind von sehr hartem, dazu eigens präparirtem Gusseisen; letztere können leicht der Abnützung wegen ausgenommen und ersetzt werden.

Alle Theile des Ventilapparates sind von Aussen zugänglich wie bei der besten Corliss-Maschine und sitzen unmittelbar auf dem Cylinderkörper, wodurch die schädlichen Räume auf ein Minimum reducirt werden.

Die Luftpumpe des Condensators wird direct durch die verlängerte Kolbenstange angetrieben; die Ventile der Luftpumpen sind von Kautschuk.

Eine Sulzer'sche Maschine von 70 Pferdekraft effectiv (entsprechend 85 Procent Nutzeffect) bei 50 Umdrehungen per Minute und einen Dampfdruck von 75 Pfund engl. per Quadratzoll verbraucht pr. indicirte Pferdekraft 8.5 Kilogr. Wasser pr. Stunde. Die entsprechende Kohlenmenge ist 0.976 Kilogr., so dass daher das von einem Pfunde Kohle verdampfte Speisewasser 4.05 beträgt.

Die Herren Sulzer haben bereits bei 100 Maschinen von 15—200 Pferdekraften nach diesem Systeme gebaut; ein Paar dieser letzteren von zusammen 400 Pferdekraften geht nun schon zwei Jahre in der grossen Garnspinnerei zu Augsburg. Ihre Cylinder haben je 698 Millimeter, eine Hübhöhe von circa 1.5 Meter und die allgemeine Anordnung (mit Ausnahme der Luftpumpe und dem Condensator) ist der beschriebenen ganz gleich.

Die Kolbengeschwindigkeit beträgt bei 70 Pfund Dampfdruck circa 119 Meter per Minute; die Füllung beträgt 10%.

(Engineering, 10. Jänner 1873.)

Howard's Heissluft-Maschine ist eine Erfindung von C. C. Leawitt in Amerika und soll die bekannten Uebelstände von Maschinen dieser Art nicht haben, indem ein verhältnissmässig hoher Arbeitsdruck erzielt wird, ohne grössere Erhitzung der Maschine, durch Erhitzen der Luft bei constantem Volumen und durch automatische Unterhaltung der Feuerung. Die Maschine hat ihre Firebox in dem Cylinder selbst und die Producte der Verbrennung werden zur Bewegung des Kolbens benützt.

Bei einer kleinen Maschine von 0.15 Meter Durchmesser, gleicher Hübhöhe und 150 Umdrehungen zeigte sich der Kohlenverbrauch zu 0.567 Kilogr. pr. Stunde. Die Maschine entwickelte 0.27 effective Pferdekraft und der Brennstoffverbrauch betrug daher 2.5 Kilogr. pr. Pferdekraft und Stunde. Aus der Luftpumpe führt ein Hauptrohr zur Firebox und zweigt sich ein zweites ab, welches die gebrauchte Luft aus dem Cylinder in das Ausströmungsrohr führt.

Das Ventil, welches den hiezu gehörenden Behälter öffnet oder schliesst, wird durch einen Daumen und eine Triebstange bewegt. Der untere Theil des Kolbens ist mit Speckstein dicht belegt; unter ihm befindet sich die Firebox. Der Cylinder ist aussen von einem Kaltwassermantel umgeben. Eine Welle, die ihre Bewegung von der Kurbelachse erhält, bewirkt die Kohlenzuführung automatisch. Die Kohle liegt in einem halbkugelförmigen Behälter; ein dem entsprechend gekrümmter Rührer oscillirt um eine Achse und versieht mit Hilfe einer Draht-

bürste bei jeder Oscillation eine Art Drehschieber mit Kohle, von wo diese durch einen hin- und hergehenden kleinen Kolben in den Feuerraum geschoben wird.

Wenn die Firebox voll ist, findet dieser kleine Kolben, dessen Antrieb auch durch die Welle geschieht, Widerstand; dadurch gleitet der Riemen von der Stufenscheibe der kleinen Steuerwelle ab, und so wird die weitere Kohlenzufuhr unterbrochen. Vor dem Einstrom-Ventil der Luftpumpe befindet sich ein Drosselventil, welches durch den Regulator auf gewöhnliche Weise regiert wird. Schliesst sich die Klappe, so bewirkt dies ein theilweises Vacuum im Cylinder der Pumpe, welches die Leistung der Maschine vermindert. Da die Kurbel der Luftpumpe und des Arbeitskolbens zu einander unter rechten Winkeln stehen, so befindet sich der Luftpumpenkolben bei beginnendem Niedergange des Arbeitskolbens in der Hälfte seines Hubes aufwärts, indem der Arbeitskolben dem Luftpumpenkolben voraneilt.

Das Ausströmen findet zu Ende des Aufganges statt, und wenn der Arbeitskolben in der Mitte seines Niederganges ist, so beginnt die Luftpumpe vermöge ihres Niederganges ihre kalte Luft auszublasen, und zwar durch dieselbe Oeffnung, durch welche heisse Luft, aus dem Heissluft-Cylinder kommend, ausströmt; durch diesen frischen Luftstrom wird das Ablassventil stets von Unreinigkeiten wieder befreit, und zugleich abgekühlt. Das Ausström-Ventil schliesst ein wenig vor Ende des Niederganges des Arbeitskolbens, wodurch eine leichte Compression entsteht. Da nun der Pumpenkolben rasch abwärts, der Heissluftkolben langsam aufwärts geht, so wird die Luft durch die Kraft des Schwungrads comprimirt. Steigt dann der Arbeitskolben wieder rasch, so treibt der Pumpenkolben die Luft in den Feuerraum. Die durch die rasche Erhitzung expandirte Luft treibt dann ersteren in die Höhe, und setzt somit das Schwungrad in Bewegung. Das Einlassventil der Pumpe ist von Messing, und mit Leder gedichtet. Das in den Feuerraum führende Ventil ist blos von Messing. Der Pumpenkolben ist mit dem besten eichengegerbten Leder abgedichtet. Die zur ganzen Steuerung nothwendigen Ventile, ausser dem eigentlichen Ausströmventile und der Drosselklappen, sind 3 gewöhnliche Klappenventile. Als Dichtungsmittel bewährte sich am besten Speckstein. Die Maschine geht sehr leicht über die todtten Punkte, und der Druck währt, bis die Mitte des Hubes erreicht ist, wo er fast 14.000 Kilo auf den Quadratmeter ist: ein bisher nicht erreichtes Resultat. Das allmälige Anwachsen des Druckes ist dadurch bedingt, dass die kalte Luft ohne Volumsveränderung in den heissen Cylinder gelangt, und daher erst dann wirkt, nachdem sie dort eingeschlossen und erhitzt worden ist.

(Engineering, 24. Jänner 1873.)

Cylinder-Fundirung.

Im Jahre 1870 wurde in Glasgow der Plantation-Quai westwärts von den Werften an der Südseite des Clydeflusses als ein Versuch mit Backstein-Cylindern angelegt. Diese, bei hundert an Zahl, wurden in fortlaufender Reihe nahe aneinander versenkt und bildeten so eine Quai-Länge von 365 Meter.

Die Cylinder haben 3.66 Meter äusseren und 2.257 Meter inneren Durchmesser, und besitzen an den Berührungsstellen Zapfen und Nuthen, um gegenseitig in einander gepasst zu werden. Von der Sohle eines nahe bis zum Niveau des Tiefwasserstandes ausgehobenen Grabens, wurden die Cylinder ungefähr 10.98 Meter tief versenkt; war dieses Einsenken vollendet, so wurde die Erde auf der Flussseite bis auf 6 Meter Tiefe unter den Tiefwasserstand weggenommen, so dass ungefähr die Cylinder 5 Meter tief im Erdgrunde sind. Die Cylinder wurden nur 0.61 Meter über die Tiefwassermarke aufgeführt; auf das obere Ende eines jeden wurde Concretmasse eingetragen, um die weitere, aus den ausgehobenen Stein- und Sandmassen bestehende Füllung zu schützen. Auf dieser Grundlage wurde der übrige Quai aufgebaut. Anstatt die Cylinder, wie meist üblich, Lage auf Lage aufzubauen, wurden sie in Ringform ausserhalb fertig hergestellt auf einem Gerüste nahe der künftigen Quai-Linie und dann, nachdem sie hart geworden, herabgesenkt oder fortgeführt mit Hilfe von Krahn und Eisenbahn. Jeder Ring aus Backstein und Portland-Cement wog 9144 bis 10.160 Kilo. Der Grund, in welchen sie versenkt wurden, bestand grösstentheils aus Sand; doch stiess man auf alte Piloten, Sandstein und ein Lager von Kiesel. Um die Cylinder zu befestigen, war sehr starke Belastung erforderlich, nämlich 3400 Kilo ungefähr für den Quadratmeter der

Reibungsfläche; man wählte hiezu Gusseisen-Ringe von je 5 Tonnen, im Ganzen daher 900 Tonnen, Gewichte von demselben Durchmesser wie die Cylinder selbst und ungefähr 0.127 Meter Dicke. Beim Versenken der letzten Fuss bestand die Belastung in 62 eisernen Ringen von 310 Tonnen Gewicht, was mit dem Gewichte des Schuhs und der Mauerwerke zusammen 430 Tonnen betrug. Bei der praktischen Ausführung unterscheidet sich Concretstein von Ziegelmauerwerk nur dadurch, dass zu ersterem zwei Gerüste, ein inneres und äusseres erforderlich sind. Concretstein war insofern vorzuziehen, als das Mischen und Füllen der Formen auch von wenig geübten Arbeitern vorgenommen werden konnte; es bietet ausserdem den Vortheil, dass es in jede beliebige Form gegossen werden kann, und hat vor eisernen Cylindern den Vorzug der Billigkeit und überdies den, dass es nicht bloss eine Hülle für den lasttragenden Theil ist, sondern selbst einen bedeutenden Druck auszuhalten vermag.

(Engineering, 31. Jänner 1873).

Moy und Schill's Dampfmaschine ohne Wärme-Ausstrahlung.

Das Princip, welches die Erfinder hiebei in Anwendung gebracht haben, führt zu einer bedeutenden Ersparnis an Brennmaterial. Die Schwierigkeiten, womit sie dabei zu kämpfen hatten, liegen in der Gefahr der Zerstörung der Maschine durch die hohe Temperatur und Trockenheit des von Rankine sogenannten Dampfes, welches bekanntlich andere Eigenschaften als gesättigter Dampf besitzt.

Die Maschine ist nach dem Systeme der combinirten Hoch- und Niederdruck-Cylinder gebaut; diese sowie ein Theil des Kessels sind ein Gussstück. Die Heizfläche wird gegeben durch ein System horizontaler Π -förmiger Röhren, die von dem Theile des Kessels ausgehen, welcher die Cylinder umgibt. Kessel und Cylinder liegen in einem eisernen, mit feuerfesten Ziegeln ausgefüllten Kasten, der auch den Ofen (Feuerherd) einschliesst. Dadurch wird jeder Wärmeverlust durch Strahlung vermieden. Die erwähnte Maschine hat 10 Pferdekraft, nominell, soll aber auf 100 Pferdekraft gebracht werden können. Der Hochdruck-Cylinder hat 0.152 Meter Durchmesser, der Niederdruck 0.38 Meter; die Hubhöhe beträgt 0.3 Meter. Die Kolbendicke ist 0.152 Meter. Der niedrigste Dampfdruck ist 14.000 Kilo, auf den Quadratmeter und der höchste 280.000 Kilo. Die Kolben haben weder Ringe noch Federn, sondern Nuthen zur Dichtung. Die Cylinder haben Führungen von Schmiedeseisen.

Der Durchmesser des Kessels oder des Kastens der die Cylinder einschliesst ist 0.67 Meter, und die ganze Höhe vom Dome bis zur Stopfbüchse ist 0.99 Meter. Die 144 Röhren haben 40 Millimeter äusseren Durchmesser und sind 0.610 Meter lang, was eine Area von 11.32 Quadratmeter Heizfläche ergibt.

Eine andere Eigenthümlichkeit liegt darin, dass bei grossen Schiffen der Schürerraum auf dem zweiten Deck ist, oder an dem Wetterdeck, so dass heisse Schürerlöcher tief unten vermieden sind.

(The Engineer, 24. Jänner 1873).

Via New-York wird die Eröffnung der mexicanischen Bahn gemeldet, welche die Hauptstadt Mexico mit dem Seehafen Veracruz verbindet. Mit Einschluss einer Zweiglinie nach Puebla hat sie circa 497 Kilometer Länge, und benöthigte zum Ausbaue nahezu 8 Jahre. Trotz ungünstiger politischer Verhältnisse wurde der Kostenvoranschlag nicht überschritten.

(The Engineer, 31. Jänner 1873).

Hölzerne Bahnen.

In der Provinz Quebec (Canada) sind circa 162.5 Kilometer Holzbahnen im Betrieb. Die Spur ist die normale von 1.436 Meter. Die Geschwindigkeit beträgt gewöhnlich 26 Kilometer pr. Stunde, doch gab es auch schon Züge mit 57 Kilometer.

Die Schienen sind aus Ahorn je $1\frac{1}{4}$ Meter circa lang und 0.168 Meter hoch. Sie sind etwa 4 Zoll tief in die Querschwellen verzapft, und durch zwei an der Aussenseite angebrachte Keile festgehalten. Die Querschwellen sind circa 20 Centimeter dick und liegen in Entfernungen von circa 0.5 Meter von einander.

Die Wagen sind vierrädrig und einzelne Maschinen wiegen sogar 30 Tonnen (?). Bei Frostwetter haben die Triebräder weniger Adhäsion als bei Eisenschienen, jedoch erwachsen hieraus noch keine wesentlichen Schwierigkeiten.

Die Schienen dauern 2—4 Jahre, je nach der Holzart und der Lebhaftigkeit des Verkehrs.

(Engineering, 31. Jänner 1873.)

Recensionen.

Hittenkofer, das Entwerfen der Gesimse. Herausgegeben von der herzoglich braunschweig. Baugewerkschule zu Holzminden. Leipzig, bei Carl Scholtze. „Es würde mich freuen“, so schliesst der Verfasser seine Vorrede, „wenn auch diese Arbeit freundliche Aufnahmefände und meine Fachgenossen die Empfehlung derselben nicht versagten“. Nicht möglich! Auch bei dem besten Willen nicht. Man höre nur: Dem Werkchen sind zahlreiche Schablonen für Gesimse in der Ausführungsgrösse beigegeben, „die den practischen Baumeister der oft lästigen und zeitraubenden Auftragung derselben überheben sollen.“

Wären die gegebenen Beispiele auch weniger schlecht, so verrieth der ausgesprochene Gedanke doch immer eine künstlerische Verkommenheit, welche durch den beigegebenen „auf Böttichers Tektonik sich stützenden“ Text nur um so auffälliger hervortritt.

Solche Erscheinungen sind auf dem Gebiete der deutschen Kunstliteratur in neuester Zeit leider nichts Seltenes, ja sie bilden so ziemlich das Gros der Novitäten. Traurig aber wahr! K.

August Graef, der innere Ausbau der Kirche in Tischlerarbeit, sowie Kirchenmöbel und Kirchengewerthe nach den verschiedenen Kirchenstilen. Weimar, B. F. Voigt. — Es fällt schwer, ein Werk, dem ein guter Wille und ein ziemlich bescheidenes Mass von Selbstgefallen nicht abzusprechen sind, schlechthin zu tadeln, aber uns mit solchem „Kirchenstyle“ zu befreunden, will uns doch nicht gelingen. Unsere Zeit ist darüber hinaus, in einem unruhigen Spiele von Mass- und Laubwerk das Wesen des „kirchlichen Styles“ zu erblicken. Zumal bei Entwürfen für Möbel und Geräthe und bei dem Herausgeber eines „practischen Journals für Bau- und Möbeltischler“ hätten wir ein besseres Eingehen auf das Wesen der Sache erwartet. K.

Die Kunst im Gewerbe. — Darstellung ausgeführter Arbeiten, als: Möbel, Decorationen, Hausgeräthe, kunstgewerbliche Gegenstände, Brunnen, Grabdenkmäler etc. nebst Original-Aufnahmen kunstgewerblicher Erzeugnisse aus der Blüthezeit des Mittelalters, herausgegeben vom hannoverschen Architekten- und Ingenieur-Verein, redigirt von Edwin Oppler, königl. Baurath in Hannover. Hannover 1872. Verlag von Cohen & Risch. Es liegt uns das erste Heft dieses Werkes vor, dem, in der Voraussetzung, dass die im Vorworte ausgesprochene Tendenz auch streng eingehalten werde, das beste Gedeihen zu wünschen ist. Etwas streng urtheilt Herr Oppler, indem er in seiner Vorrede ein Uebel kennzeichnet, das auch an unseren Kunstgewerben, mit verhältnissmässig sehr geringen Ausnahmen, zu Tage tritt. Er sagt: „Der Innenbau des Hauses hält mit der Aussen-Architektur nicht gleichen Schritt. Hier ist es die Mode, der das Publikum als der allein herrschenden Göttin huldigt. . . . Diese betrübende Erscheinung hat einzig und allein ihren Ursprung in dem Umstande, dass der grössere Theil der ausübenden Architekten den Innenbau des Hauses vernachlässigt. Er begnügt sich, die Aussen-Architektur und die dazu gehörigen Innenräume, wie Vorplätze und Treppenhäuser, stylgerecht durchzuführen, und überlässt es dem Bauherrn, sich nach Lust und Gefallen einzurichten.“ Die Verantwortung für diesen allerdings höchst bedauerlichen Uebelstand so ganz und gar auf die Schultern der Architekten zu wälzen, scheint uns zu hart. Es sollte doch nicht vergessen werden, dass der unerwartete Aufschwung, den die Bauhätigkeit in den letzten Jahren genommen, unser Kunstgewerbe in einem Zustande überraschte, der in keiner Hinsicht den Anforderungen der Zeit zu genügen im Stande war. Und gerade deshalb, weil wir in der möglichsten Verbreitung guter Vorbilder ein wirksames Mittel zur Hebung des Kunstgewerbes erblicken, begrüssen wir das in Rede stehende Werk als eine erfreuliche Erscheinung.

Das erste Heft enthält auf fünf Tafeln verschiedene Einrichtungsgegenstände nach den Entwürfen von Baurath Oppler, und einen Brunnen nach dem Entwurfe des Architekten Schneider.

Aller Voraussicht nach wird das Werk vorwiegend — um nicht zu sagen ausschliesslich — den gothischen Styl vertreten. Die Ausstattung ist würdig, der Preis für den Jahrgang 4 Thaler. K.

Verhandlungen des Vereins.

Sitzungsberichte.

Wochenversammlung am 8. Februar 1873.

Vorsitzender: Oberbaurath Fr. Schmidt.

Schriftführer: Ingenieur Bohrn.

Nach Vorlesung einer Zuschrift der Gewerbs-Genossenschaft der Wiener Maurer an den Verwaltungsrath, des Inhaltes, der Verein möge ihr bei Besetzung einer Geschäftsleiter-Stelle für ihre Angelegenheiten behilflich sein, spricht Herr Civil-Ingenieur Honvery über die Tabellen des Herrn Carl Berann zur Umrechnung der österr. Masse und Gewichte in jene nach dem metrischen Systeme und umgekehrt. Der Redner suchte die Zweckmässigkeit dieser Tabellen durch einige Beispiele zu erläutern und beantragte schliesslich, dass eine grössere Zahl derselben in den Lesezimmern des Vereines zum Gebrauche aufgelegt werden möge.

Hierauf nimmt Chef-Ingenieur Ritter von Loessl das Wort um seinen, selbst schon das allgemeine Interesse berührenden Vortrag über die Wiener Centralbahn abzuhalten. Wir lassen nun den Vortrag folgen: Geehrte Herren! Ich habe mir erlaubt, Ihnen das Project der Wiener Centralbahn mit seinen wesentlichsten Details vorzulegen, und beehre mich, dasselbe zu erläutern und die Motive, welche dasselbe veranlasst haben, kurz darzulegen.

Im Allgemeinen entsprang die Wiener Centralbahn aus der Absicht, in der Reichshauptstadt Wien einem Bedürfnisse abzuhelfen, welches, wenn auch im gegenwärtigen Augenblicke vielleicht noch nicht von Jedermann anerkannt, doch innerhalb der kürzesten Zeitfrist sich der hiesigen Bevölkerung allgemein als unabweislich und nicht weiter verschiebbar aufdrängen wird. Schon die mit der Weltausstellung dieses Jahres verbundene mehrseitige Berührung mit den Fremden aus Deutschland, Frankreich, Belgien und England wird die allgemeine Erkenntniss reifen helfen, dass unsere Reichshauptstadt Wien im Vergleiche mit anderen grossen und volkreichen Städten in Hinsicht der städtischen Communicationsmittel und der Lage der Bahnhöfe hinter den Anforderungen der Neuzeit zurückzubleiben beginnt und dass in Wien der unermessliche Nutzen eines verbesserten Stadtverkehrs für das industrielle, commercielle und sociale Leben, wie insbesondere für die Wohnungs- und Arbeiterverhältnisse noch nicht genügend gewürdigt wurde. Während man in vielen anderen grossen Städten längst bemüht war, die Bahnhöfe gegen die Mitte des städtischen Verkehrs vorzuschieben, oder durch Zwischenbahnen und Zwischenstationen für den städtischen Localverkehr unter einander zu verbinden, wurden in Wien fast alle Bahnhöfe an dem äussersten Rande der Stadt situirt und sind noch heute für den Localverkehr vollkommen von einander isolirt. Man nimmt die neueren Hilfsmittel der auf eine hohe Entwicklungsstufe vorgeschrittenen Eisenbahntechnik in Anspruch, sondern bedient sich für den Personenverkehr zwischen den Bahnhöfen und nicht minder zwischen den verschiedenen Stadttheilen und den dieselben umgebenden Vororten noch ausschliesslich theils gewöhnlicher Strassenfuhrwerke, theils der fast ebenso langsamen und mühseligen Pferdebahnen. Es fehlt durchaus ein den heutigen Begriffen von Massenbeförderung, Schnelligkeit, Präcision und Bequemlichkeit entsprechendes Verkehrsmittel, welches dem allgemeinen Bedürfnisse der Gegenwart und der nächsten Zukunft in ausgiebiger und nachhaltiger Art Genüge zu leisten im Stande ist, nämlich eine Stadteisenbahn mit regelrechtem Locomotivbetriebe und einem zwischen zahlreichen Einsteigeplätzen continuirlich cursirenden Zugverkehre.

Die Principien, auf welchen das vorliegende Project beruht, sind folgende:

Erstens. Die Vereinigung aller Linien in einem centralen Punkte, welcher der innern Stadt möglichst nahe gerückt ist. Dies wird dadurch erreicht, dass die verschiedenen Linien von der Nordbahn, Westbahn, Süd- und Staatsbahn in entsprechender Richtung und schliesslich längs dem Wienflussbette an die Stelle des jetzigen Freihauses zusammengeführt werden.

Zweitens wurde es als unbedingte Nothwendigkeit aufgefasst, die normale oder breite Spur als die einzig genügende und entsprechende beizubehalten. Freilich hat während des vorigen Jahres in Oesterreich eine sehr lebhaft debattirte über die Anwendbarkeit und den Werth von Schmalbahnen stattgefunden. Einige Vertreter dieses Systemes

gingen sogar so weit, das dormalen bestehende Bau- und Betriebs-System der Normalbahnen als zweckwidrig und verfehlt ganz zu verwerfen und zu behaupten, dass die Schmalbahnen nicht nur geringere Baukosten erfordern, sondern auch eine grössere Leistungsfähigkeit, trotz grösserer Steigungen einen billigeren Betrieb und sogar eine grössere Fahrgeschwindigkeit zulassen und dass deshalb die künftigen österreichischen Bahnen für den allgemeinen Verkehr mit schmaler Spurweite gebaut werden sollen.

In Folge dieser Aufstellungen trat auch wirklich der sonderbare Zustand ein, dass man einerseits für verschiedene Linien von allgemeinem Verkehrs-Character Schmalbahnen projectirte, während andererseits schon bestandene, gut angelegte Schmalbahnen, z. B. Linz-Budweis und Pressburg-Tyrnau, mit bedeutenden Kosten in Normalbahnen umgebaut wurden.

Auch für die Hauptstadt Wien wurden während des vorigen Jahres mehrere Schmalbahn-Projecte entworfen, mit der Versicherung, dass dieselben dem Massenverkehr, der Beseitigung der Wohnungsnoth, der Lebensmitteltheuerung und erhöhten Arbeitslöhne etc. etc. dienen werden.

Es hat sich indess seit dem vorigen Jahre eine Klärung der Anschauungen über Schmal- und Normalbahnen überhaupt vollzogen und es dürfte gegenwärtig muerdings auch in Oesterreich wieder als festgestellt gelten, dass Schmalbahnen nur dort anwendbar und erspriesslich sind, wo es sich bei isolirter örtlicher Lage um den Transport ganz specieller Materialien handelt, dass sie aber für den allgemeinen Verkehr, wo es sich um den Transport von Personen, Militär und gemischten Waaren aller Art handelt, keine genügende Leistungsfähigkeit besitzen und mit ganz bestimmten Uebelständen behaftet sind.

Drittens soll die Bahn die bedeutendsten und belebtesten Stadttheile berühren, ohne den Strassenverkehr irgendwie zu behindern oder zu belästigen, indem die Bahn nirgends das Niveau einer Strasse durchkreuzt.

Auch in dieser Richtung hat man sich bis in die jüngste Zeit entgegengesetzten Ideen hingegeben und geglaubt, dass man nur die bestehenden Strassen ohne Aenderung der Niveau-Verhältnisse mit Geleisen zu belegen und mit Locomotiven zu befahren brauche.

Ich könnte hierüber in eine Polemik eingehen, welche gewiss nur zum Vortheile des hier vertretenen Principes ausfallen müsste, glaube jedoch darauf verzichten zu dürfen, nachdem erst dieser Tage von der massgebenden Stelle herab der Ausspruch erfolgt ist, dass die Anlage von Locomotivbahnen im Niveau der Strassen aus Rücksicht auf die Sicherheit und den Verkehr, gestützt auf Erfahrungen in anderen Städten unzulässig sei.

Die Anlage der Wiener Centralbahn gestaltet sich hienach folgendermassen:

1. Anlage der Tracen und der Stationen.

Den Ausgangs- und den Vereinigungspunkt aller Bahnrichtungen bildet der Central-Bahnhof, welcher nächst der Elisabethbrücke an die Stelle des sogenannten Freihauses und anderer Häuser mit theilweiser Einbeziehung des dortigen Obstmarktes in erhöhter Lage projectirt ist.

Von hier aus gehen drei doppelspurige Hauptbahnen aus, die nördliche, westliche und südöstliche Linie. Alle drei Doppelbahnen folgen zuerst thalaufwärts dem Wienflusse und theilen sich bei der Magdalenenbrücke in die erwähnten drei Haupt-Tracen.

Die nördliche Trace unterfährt Mariahilf, Neubau und Josefstadt, erreicht sodann die Hernaler, Währinger und Nussdorferlinie und mit einem Flügel die Kaiser Franz Josef-Bahn, überschreitet sodann den Donau-Kanal, um vorläufig am Donau-Quai zu enden, nachdem sie hier noch in die österreichische Nordwestbahn und in die Kaiser Ferdinands-Nordbahn mittelst Zweiglinien mündet.

Die westliche Trace verfolgt den Lauf der Wien aufwärts fortwährend am linken Ufer, berührt Hietzing, Penzing und Baumgarten und mündet hier in den Rangirbahnhof der Kaiserin Elisabeth-Westbahn. Ausserdem geht von hier aus je ein Verbindungsgeleise nach Hütteldorf und Hetzendorf.

Die südöstliche Linie übersetzt auf das rechtsseitige Wien-Ufer, durchzieht Margarethen, unterfährt den Marktplatz nächst der Matzleinsdorfer Linie und die Südbahn und theilt sich nun in einen südlichen und einen östlichen Zweig. Der südliche endet in dem Mani-

pulationsbahnhofe nächst Meidling und stellt mit der Südbahn die Verbindung her, während der östliche Zweig ausserhalb des protestantischen Friedhofes die äusseren Stadttheile umzieht. Er schneidet die Laxenburger- und Himbergerstrasse, unterfährt die Geleise des Staatsbahnhofes und wendet sich dann nach Simmering, wo er auf der Hauptstrasse nächst dem Schulgebäude endet. Zwei Nebengeleise stellen die Verbindung mit dem Raaber- und Stadelauergeleise der Staatsbahn her. Von Simmering aus könnte dann die östliche Linie noch über St. Marx und Erdberg an den unteren Donau-Quai geführt werden, um wieder mit dem nördlichen Zuge vereint, den Praterstern zu erreichen.

An diesen Linien sind vorläufig 16 Haltestellen projectirt, nämlich:

a) Nördliche Linie: Esterhazygarten, Lerchenfeldstrasse, Hernauer Linie, Währinger Linie, Nussdorfer Linie, Brigittenau, Donau-Ufer (vorläufig Endstation).

b) Westliche Linie: Gumpendorf, Sechshaus, Penzing und Endstation Baumgarten.

c) Südliche und östliche Linie: Matzleinsdorf, Meidling Himbergerstrasse, Arsenal und Simmering (vorläufig Endstation).

Für den Manipulations- und Rangirdienst ist ein eigener Bahnhof bei Meidling bestimmt, damit die hier zusammengestellten Züge durch die Endstation Meidling in den Verkehrs-Turnus aller Linien der Centralbahn geleitet werden können. Die Länge der Linien der Centralbahn beträgt 24.2 Kilometer, die der Flügellinien 3.6 Kilometer, also zusammen 27.8 Kilometer.

Was die Richtungsverhältnisse betrifft, so sind dieselben als günstig zu bezeichnen, indem der Minimal-Radius von 250 Meter nur ungefähr neunmal zur Anwendung kommt, ebenso nur wenig Radien mit 275 Meter, im Uebrigen sind nur Halbmesser von 300 bis 1000 Meter angewendet. Auf den Hauptlinien betragen die Längen aller Bögen 40.45% der Gesamtlänge. Die Maximalsteigung der Hauptlinien beträgt $\frac{1}{100}$ (10‰), nur zur Erreichung des Südbahn-Niveau bei Meidling und unter der Laxenburger- und Himbergerstrasse sind Steigungen von 1:90 (11.1‰) eingeschaltet.

Indem jede Uebersetzung der Strassen im Niveau ausgeschlossen ist, so muss die Bahn innerhalb der Stadt entweder als Viaduct oder als gedeckter Einschnitt und Tunnel geführt werden, und nur in strassenfreien Strecken sind offene Einschnitte zulässig. Dass deshalb die sogenannten Nullpunkte der Bahn beim Uebergang von Auf- in Abtrag möglichst beschränkt und mit besonderer Rücksicht ausgeführt werden müssen, ist selbstverständlich. Die Dimensionen des Unter- und Oberbaues werden ganz nach den üblichen Normen hergestellt erscheinen.

Das 150 Meter lange und 142 Meter breite Central-Bahnhofs-Gebäude ist in 4 Etagen getheilt, nämlich die Bahn-Etage, das Parterre, die Mezzanin-Etage und die Gallerie. Die Bahn-Etage liegt 11 Meter unter dem Niveau des Parterres und enthält 6 nebeneinanderliegende je 22 Meter breite Hallen, welche der Reihe nach zur Ankunft und Abfahrt auf jeder der 3 Linien dienen.

Jede Halle enthält zwei Geleise und zwei Perrons. Kopf- und Bahnende jeder Halle enthält Auf- und Abgangstreppen. Im Parterre sind die für das Publicum dienenden Räumlichkeiten, nämlich 3 Wartehallen mit grossen Vestibuls und Durchgangsräumen, Kassa, Gepäck, Restauration, Post- und Telegraphen-Bureaux und die Amtlocale für die Sicherheitswache, Zoll- und Mauthbehörde, sowie die Appartements für den allerhöchsten Hof. Das Mezzanin enthält die Gepäcks- und Bilgut-Manipulation und die Dienstlocale für den Betrieb und die Administration.

Die Gallerie endlich bezweckt die Communication zwischen den einzelnen Hallen.

Der äussere Bahnhof reicht bis zur Magdalenenbrücke und umfasst noch die gemeinschaftliche Bahnführung aller 3 Linien auf 750 Meter Länge. Das Niveau desselben liegt zwischen 11 und 8 Meter über der Wien, welche in der Strecke des Bahnhofes selbst eingewölbt werden muss. Der gesammte äussere Bahnhof wird von Brückenträgern getragen, welche theils auf eisernen, theils auf gemauerten Querpfählen ruhen. Zwischen den Säulenreihen läuft die Zufahrts-Doppelstrasse. Die ichte Weite zwischen den Pfeilern ist auf 20 Meter beantragt.

Bezüglich der Haltestellen soll als Grundsatz gelten, dass jede unnöthige äussere Ausstattung zu vermeiden ist, und nur der Centralbahnhof selbst, der einen der frequentesten Plätze Wiens einnimmt,

sowie die Viaductstrecke bei Schönbrunn sollen in einer der Umgebung würdigen Weise ausgestattet werden.

Bezüglich des Fahrbetriebes ist das Hauptgewicht auf den städtischen Localverkehr gerichtet und deshalb folgende Einrichtung getroffen. Die Locomotiven sind als vorwärts- und rückwärtsläufige Tender-Maschinen construirt, die also keiner Drehscheiben bedürfen, so dass die Rangirung in den Endstationen nur im Passiren einer Weiche besteht. Sämmtliche in den Verkehr tretende Züge und Locomotiven werden von dem Manipulationsbahnhof Meidling gesendet. Die Localzüge sollen in der Regel aus je 10 Wagen mit allen 3 Wagenklassen bestehen, und etwa in den Intervallen von 10 Minuten nach den Endstationen abgehen. Da die Entfernungen bis zu den Endstationen Donau-Ufer, Baumgarten und Simmering nahezu gleich gross sind (zwischen 7 und 8 Kilometer), so ist auch die Fahrzeit für alle Züge gleich bemessen und inclusive aller Aufenthalte auf 50 Minuten veranschlagt.

Viele andere Betriebs-Einrichtungen lassen sich noch nicht vollständig einbeziehen, so ist es z. B. sehr fraglich, ob der Localzugverkehr sich auch auf die Station Meidling ausdehnen wird, ebenso wird der Uebergangsverkehr mit den Hauptbahnhöfen nur auf einer erst zu bewirkenden Vereinbarung mit den betreffenden Verwaltungen beruhen, und kann entweder so ausgeführt werden, dass die Verwaltungen selbst ihre Personenzüge in den Centralbahnhof beistellen und von dort expediren lassen, oder dass nur ein Theil des Zuges expedirt und erst auf einer Zwischenstation der betreffenden Bahn dann der Zug vollständig zusammengesetzt wird. Zur Nachtzeit, wo der Localverkehr sistirt ist, kann dann der Transport von Eilgütern zum Centralbahnhofe stattfinden. Sollte eine Vereinbarung mit den Bahnverwaltungen nicht zu erzielen sein, so entfielen vorläufig die Zweiglinien. Betreffs der Fahrpreise und Fahrkarten für den Localverkehr soll Folgendes als Norm gelten. Die Abstufungen der Preise der drei Classen ist im Verhältnisse von 1:1.5 zu 3 angenommen, und es sollen in Bezug auf die Länge der Fahrt nur zwei Preissätze bestehen, welche durch verschiedene Grösse der Karten ersichtlich gemacht sind, während die drei Classen durch die Farbe der Karten bezeichnet erscheinen. Die Fahrkarten des niederen Preissatzes gelten bis zur Maximal-Entfernung von einer halben Meile, über welche Entfernung hinaus der höhere Preissatz Geltung hat.

Die kleinen Fahrkarten erhalten die Bezeichnung der Stationen, während dies bei den grossen Karten entfällt. Eine Revision der Karten während der Fahrt oder beim Umsteigen im Centralbahnhofe ist nicht beabsichtigt und die Karten werden nur beim Austritte aus der Station controlirt und abgenommen. Ebenso ist der Verkauf der Fahrkarten an jedem Verschleissorte gestattet, und deren Gültigkeit auf ein halbes Jahr bemessen und eine entsprechende Preismässigung beim Ankauf grösserer Partien beabsichtigt. Für die Durchgangszüge kann die Expedition in derselben Weise geschehen, wie dies jetzt auf den Bahnhöfen üblich ist, die Fahrkarten bedürfen lediglich des Zusatzes „Wien Centralbahn.“

Bezüglich des Gepäcks für den Localverkehr wird das Princip verworfen, dass die Passagiere thunlichst viel in den Wagen mitnehmen können und nur die Colli, welche sich hiezu nicht eignen, werden im Gepäckswagen untergebracht. Hiebei soll die bekannte amerikanische Methode in Anwendung kommen. Der Gepäcks- und Eilgutdienst für den Durchgangsverkehr wird nur im Centralbahnhofe stattfinden, sowie für den Localverkehr vorläufig nur auf die Briefpost reflectirt ist.

Hierauf folgten mehrere Interpellationen, welche die Ausführungsweise des Bahnhofes und der Viaducte, sowie die präliminirten Baukosten betrafen. Nach deren Beantwortung der Redner mit den Worten schloss:

„Die Centralbahn dürfte somit bezüglich ihrer Motive und Zwecke, sowie ihrer Ausführungsweise und Benützung in den wesentlichsten Punkten genügend erläutert sein. Ich empfehle dieses zur Entwicklung unserer Hauptstadt und des österreichischen Eisenbahnwesens nothwendige Unternehmen Ihrer einsichtsvollen und wohlwollenden fachmännischen Unterstützung.“

Der Vortrag wurde von der aussergewöhnlich zahlreich besuchten Versammlung mit grosser Aufmerksamkeit und sichtbarer Theilnahme angehört. Die allgemeine Befriedigung wurde in lebhafter Weise zu erkennen gegeben.

Vor Beendigung der Versammlung wurde von dem Vereinsmit-

gliede Herrn Morawitz der Antrag gestellt, dass aus dem Plenum des Vereines, ein aus neun Mitgliedern bestehendes Comité zu dem Zwecke gewählt werden solle, um die Frage der für Wien proponirten Localbahnen zu studiren und das Ergebniss seinerzeit dem Vereine vorzulegen.

Dieser Antrag fand die nöthige Unterstützung und wurde somit zur geschäftsmässigen Behandlung für die nächste Versammlung bestimmt.

Protokoll

der Monatsversammlung vom 15. Februar 1873.

Vorsitzender: Der Vereinsvorsteher-Stellvertreter Fried. Schmidt.

Anwesend: 220 Mitglieder.

Schriftführer: der Vereins-Secretär M. Frieese.

1. Das Protokoll der Monatsversammlung vom 1. Februar l. J. wird verlesen und genehmigt.

2. Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 2. bis 15. Februar l. J. wird vorgetragen und genehmigend zur Kenntniss genommen.

3. Der Vorsitzende gibt bekannt, dass der Verwaltungsrath über den Antrag des Herrn Directors M. Morawitz auf Bestellung eines Comité's zur Berathung über die Wiener Centralbahn berathen und beschlossen habe, den Verein einzuladen, ein Comité von 9 Mitgliedern für den bezeichneten Antrag zu erwählen. Der Vorsitzende ladet die Versammlung ein, die Wahl vorzunehmen und das Scrutinium dem Secretariat zu überlassen. Diese Anträge werden genehmigt und die Wahl vorgenommen.

4. Der Vorsitzende stellt im Namen des Verwaltungsrathes den Antrag, der Verein möge ein eigenes Wahl-Comité von 9 Mitgliedern zur Vorbereitung der Neuwahl des Verwaltungsrathes und zur Leitung der diesbezüglichen Wahlbesprechung erwählen. Die Abstimmung wird vorgenommen und das Scrutinium den Herren Franz Neumann und Franz Zimmermann übertragen.

5. Der Vorsitzende ladet diejenigen Herren, welche in der bevorstehenden General-Versammlung Statuten-Änderungen zu beantragen wünschen, ein, diese Anträge in der gegenwärtigen Monatsversammlung einzubringen. Nachdem sich Niemand meldet, wird zu wissenschaftlichen Verhandlungen übergegangen, mit welchen die Versammlung geschlossen wurde.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 2. bis 15. Februar l. J.

a) Als wirkliche Mitglieder sind aufgenommen worden die Herren:

Amersin Josef, Bauverwalter der Union-Baugesellschaft, Wien. — Bargehr A., Ingenieur, Wien. — Foglar Heinrich, k. k. Oberlieutenant im Genie-Corps, Wien. — Hitz Conrad, Ingenieur der Ebene-Ischl-Steger-Bahn, Wien. — Klett Friedrich, Ingenieur, Wien. — Köckert Carl, Ingenieur der priv. Erzherzog Albrecht-Bahn, Lemberg. — Kowarik Franz, Ingenieur der priv. mähr. schles. Central-Bahn, Wien. — Kretschmar Conrad, Ingenieur-Assistent der priv. Kaiser Ferd.-Nordbahn, Wien. — Lischka Hubert, Ingenieur der priv. Kaiser Franz Josef-Bahn, Tulln. — Liss Oswald, Ingenieur-Assistent der priv. Südbahn, Wien. — Nemelka Josef, Maschinen-Ingenieur, Simmering.

b) Aus dem Vereine sind ausgeschieden die Herren:

Hammer Rudolf, Ingenieur der österr. Nordwestbahn, Reichenberg, gestorben. — Tuskany A., Ingenieur der priv. österr. Nordwestbahn, Prag.

c) Zuwachs der Vereinsbibliothek:

1. Handbuch der Wasserbaukunst von E. Hagen, Zweiter Theil. Die Ströme. 2. Band. Mit 1 Atlas. Berlin 1873. Geschenk des corresp. Mitgliedes geh. Ober-Baurathes von Hagen.

2. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen in dem preussischen Staate. Jahrgang 1872.

3. Berg- und hüttenmännische Zeitung von B. Kerl u. Fr. Wimmer. 1873.

4. Allgemeine Deutsche Polytechnische Zeitung von Dr. H. Grothe. 1873. Die Nummern 2 bis 4 vom Vereine angekauft.

5. Die Bauhalle, Wochenschrift für technische, industrielle und volkswirtschaftliche Interessen. 1873. Geschenk des Herrn R. von Waldheim.

d) Mittheilungen des Vereins-Vorstehers.

Die diesjährige ordentliche General-Versammlung wird, wie Ihnen bereits mitgetheilt worden ist, am 22. l. M. stattfinden. Diejenigen Herren, welche Anträge auf Abänderung der Statuten zu stellen beabsichtigen, werden eingeladen, dieselben heute noch einzubringen, weil derlei Anträge sonst nach §. 19 der Statuten in der General-Versammlung nicht verhandelt werden könnten.

Das correspondirende Mitglied Herr geh. Oberbaurath G. Hagen in Berlin hat uns den letzt erschienenen Band seines Handbuches der Wasser-Baukunst als Geschenk übersendet.

Herr Chef-Ingenieur Fr. Ritter von Lössl hat mehrere Exemplare des Projectes und des technischen Gutachtens über die Wiener Central-Bahn nebst dazu gehörigen zahlreichen Plänen und photographischen Ansichten dem Vereine als Geschenk übersendet.

Herr W. von Lindheim hat in der letzten Versammlung den Antrag gestellt, „der Verein möge zur Einführung eines einheitlichen Bedingnissheftes für die Schienenlieferung zu österreichischen Eisenbahnen die geeigneten Schritte thun.“ Ihr Verwaltungsrath erachtet, diesen Antrag unterstützen zu sollen und wird mit ihrer Zustimmung ein Comité zur Berathung dieses Gegenstandes bestellen.

Hierauf spricht Herr Ober-Ingenieur J. Götz über Dampfkoch-Apparate für militärische und Fabrikzwecke. Wir werden auf die beiden von dem genannten Herrn gehaltenen Vorträge später noch einmal zurückkommen.

Correspondenz.

Löbliche Redaction!

Im XVI. Hefte des letzten Jahrganges Ihrer Vereins-Zeitschrift beschwerte sich Herr k. k. Hauptmann Heinrich Hartl zunächst ganz allgemein darüber, dass ich seine Artikel vom 1. August 1871 (Zeitschrift der österr. Gesellsch. für Meteorologie, VI. Band) überhaupt „in einer Weise gesprochen habe, die ihn zu einer Erwiderung nöthigt“; d. h. doch wohl, ich habe in seinen Artikel Dinge hinein interpretirt, die in demselben nicht unmittelbar zu lesen seien. Ferner beklagt er sich, „dass ich von einer Hartl'schen Formel gesprochen habe und ihm den — wie er es nennt — unbegründeten Vorwurf mache, dass er namentlich betreffs γ den wahren Grund etc. nicht erkannt habe“, — und in einer Redactions-Note wird hiezu bemerkt, „dass es sich um die Richtigstellung von Thatsachen handle“.

Diesen Anklagen habe ich folgende Erklärungen entgegenzusetzen: Ich war bisher der Meinung, in meinem Buche über „Aneroid“ von Herrn Hartl als Geodäten überhaupt mit seinen Aneroid-Arbeiten insbesondere in einer Weise gesprochen zu haben, die ihn mit Befriedigung und Genugthuung hätte erfüllen können und sollen.

Auf S. 152 (Z. 9 v. o.) meines Buches spreche ich von der Gleichung, „die Herr H. seinen Beobachtungen zu Grunde gelegt hat“; S. 156, Z. 7 v. u. sage ich dasselbe; und so sagte ich denn ein drittes Mal (S. 157, Z. 1 v. o., in demselben Absatze, nur 7 Zeilen weiter vorwärts) kurzweg: „Die Hartl'sche Formel“, natürlich in der früheren, bisher immer festgehaltenen Bedeutung, die dem Leser auch gar nicht aus dem Gedächtnisse entschwunden sein konnte, „nämlich die von Herrn H. angewendete oder adoptirte, aber nicht die von ihm erfundene Formel.“ Ich berührte den Hartl'schen Artikel vom 2. August 1871 nur flüchtig und nur aus dem Grunde und in so weit, als derselbe ein Zeugnis für die auch von mir constatirte Ungenauigkeit der Angabe eines Goldschmid'schen Aneroides enthielt. Wer immer nun diesen Artikel selbst einsehen mag, muss auf der ersten Seite desselben (S. 257, Z. 11 v. u.) schon der Angabe begegnen, dass Herr H. die von ihm angewendete Formel der bekannten Broschüre des Herrn Dr. Elschnig (S. 27) entnommen habe. Aber Herr Dr. Elschnig hatte seine Formel nur für „Holosteren“ (Aneroid von Naudet in Paris) aufgestellt und angewendet, und für diese ist sie auch ganz zulässig. Herr H. hat nun aber dieselbe Formel ohne jegliche Modification auch auf Goldschmid'sche Aneroiden angewendet. Das ist nun unstrittig Herrn H.'s ureigenstes Werk, und ich hätte demnach mit vollem Fug und Recht von einer Hartl'schen Formel im engeren Sinne,

nämlich von der von Herrn H. für die Goldschmid'schen Aneroiden originaliter proponirter Formel sprechen dürfen.

Herr H. meint nun trotzdem, dass er diese Formel nicht befürwortet, ja nicht ein Wort zu ihren Gunsten gesprochen habe, und dass Jeder selbst beim „oberflächlichsten“ Lesen ersehen musste etc. Nun, Herr H. hat dieser Formel dennoch eine grössere Ehre angethan, als das blosser Befürworten u. dgl. gewesen wäre: „Er hat sie bedingungslos angewendet“. Ueberdies habe ich durch dreimaliges „sehr aufmerksames“ Lesen des H.'schen Artikels das gerade Gegentheil von dem, was Herr H. jetzt gerne ungeschehen machen möchte, ausdrücklich ausgesprochen gefunden. Auf S. 258, Z. 21—18 v. u., sagt Herr H. doch wörtlich: „Mit Hilfe des“ (durch Rechnung nach der verhängnissvollen Formel numerisch mit 0.54875 erhaltenen) „Temp.-Coeff. y kann nun eine Tabelle zur Reduction der Aneroid-Lösungen auf die Null-Temperatur angelegt werden, während man sich der“ (aus derselben Formel ebenfalls gerechneten) „Grösse B und x bedienen kann, um eine zweite Tafel etc. zu entwerfen“; und auf S. 261, Z. 18 v. u.: „dass die auf empirischem Wege erlangten Daten die verlässlicheren sind“. Das heisst doch wohl: „die gerechneten Daten sind gut und brauchbar, die empirisch bestimmten aber besser“, und Niemand wird die H.'schen Worte dahin deuten können, als ob er die berechneten Daten als absolut schlecht erkannt habe und dieselben daher unbedingt zum Verwerfen empfohlen wissen wollte.

Sei nun aber dem, wie ihm wolle, so muss ich doch staunen, wie sich Herr H. über das „erkannt haben gewollte Unrichtigsein“ einer Formel so leicht hinwegsetzt; wie er diese Formel so, wie sie ist, anwendet und nicht vielmehr dem vorliegenden Falle entsprechend ändert, und wie er die „wessentlich (?) unrichtigen Rechnungs-Daten“ mit den Ergebnissen eines richtigen graphischen Verfahrens in Vergleich ziehen will!

Herr H. sagt zwar auf S. 258, „dass das von ihm angewendete Rechnungsverfahren aber auch nur dann richtig ist, wenn x und y Grössen sind, welche innerhalb der Grenzen der bei den Vergleichen vorgekommenen „Temperaturen“ und Barometerstände als unveränderlich angesehen werden können“. Welche sind nun aber diese Grenzen? Dass dieselben mit Rücksicht auf die Barometerstände sehr enge sind (u. z. wie ich jetzt bestimmt sagen will, kaum 10 Millim.), hat Herr H. auf S. 261, Z. 5 v. o. selbst auch ausgesprochen, und ich habe es auf S. 156, Z. 3 v. u., ausdrücklich erwähnt; nichtsdestoweniger aber hat er sein x doch aus einem Barometerstands-Intervall von 764.8 bis 618.0 Millim. gerechnet. Bezüglich der Grenze des Temperatur-Intervalles, innerhalb dessen y als constante Grösse betrachtet werden dürfe, spricht Herr H. nicht einmal eine Vermuthung aus, jedenfalls aber muss er sich dieselbe sehr weit gezogen gedacht haben; denn er hat sein y nicht allein ohne jedes Bedenken aus dem Temperatur-Intervall von -12° bis $+26^{\circ}$ C. gerechnet, sondern auf S. 259, wo er schon von seinem graphischen Verfahren spricht, hat er für den Temperatur-Einfluss auch wieder das Gesetz der einfachen Proportionalität ohne jede Beschränkung statuiert und gelten lassen, und sich demgemäss y einmal aus einem Intervall von 6.3 bis 20.2 Grad, ein zweites Mal aus einem solchen von -9.6 bis 26.0 Grad, und ein drittes Mal aus einem Intervall von 13.7 bis 23.6 Grad Celsius gerechnet, wofür er der Reihe nach die Werthe erhielt: 0.295, 0.421, 0.353, also alle 3 bedeutend kleiner als der aus der allgemeinen Formel durch Rechnung hervorgegangene Werth 0.540.

Diese gewiss auffallende Erscheinung hätte nun wohl für Herrn H. ein Memento sein sollen, dass seine Hypothese (Formel) an einem gründlich falschen Elemente krank müsse; er half sich jedoch über alle Schwierigkeiten des Augenblickes dadurch hinweg, dass er aus allen seinen weit differirenden Werthen von y das arithmetische Mittel nahm und dieses (0.3296) für die weitere Arbeit beibehielt, wodurch seine Temperatur-Tabelle unrichtig und in weiterer Folge die mit Benutzung derselben abgeleitete Vergleichs-Tabelle ungenau ausfallen musste.

Die Bildung des genannten arithmetischen Mittels ist überhaupt eine That, gegen die sich Herrn H.'s „mathematisches Gefühl“ hätte sträuben sollen. Das arithmetische Mittel darf ja doch nur von Beobachtungswerthen einer Grösse genommen werden, die nur mit unver-

meidlichen Fehlern behaftet sind; diese dürfen ferner nicht 60 bis 80 Procent der beobachteten Grösse selbst betragen(??); und endlich war ja gerade in vorliegendem Falle das Bestehen oder Vorhandensein einer bestimmten, angebbaren, d. i. einer sogenannten constanten Ursache augenscheinlich und handgreiflich! Herr H. hat daher für y einen Werth erhalten, der sich in practischem Sinne, d. h. mit Rücksicht auf das wirkliche Verhalten der Goldschmid'schen Aneroiden gegen Temperatur-Einflüsse, gar nicht definiren lasse. Herrn H.'s y passt eben nur für einen einzigen, bestimmten Grad der Temperatur-Scala, nicht aber auch für irgend ein Temperatur-Intervall.

Zu allem Ueberflusse sagt Herr Hartl auf S. 261 noch Folgendes:

„Dieser Unterschied“ (in dem Werthe von y , nämlich 0.3296 empirisch, 0.5487 analytisch bestimmt) „rührt daher, dass der Rechnung eine Hypothese zu Grunde gelegt wurde, welcher zufolge x vom tiefsten bis zum höchsten Punkte der Scala gleich bleibt, eine Annahme, die nur innerhalb sehr beschränkter Grenzen des Barometerstandes zulässig ist. Es wird sonach x , und daher auch das mit x in innigstem Zusammenhange stehende y nicht mit jener Unverfälschtheit aus der Rechnung hervorgehen können, wie man diese Werthe nach dem empirischen Verfahren erhält, wofür letzteres keinerlei Hypothese erfordert“.

Ich will noch bemerken, dass Herr H. gleich im nächsten Absatze derselben Druckseite 261 sich selbst widerspricht, indem er y vom Barometerstande, also von x , wieder für vollkommen unabhängig erklärt.

Eine löbliche Redaction wird sich wohl auch nicht der Erkenntniss verschliessen, dass Herr Hauptmann Hartl keine „Thatsachen in meinem Buche berichtigt hat“, wozu mir noch die Bemerkung gestattet sein wolle, dass ich an der „in ausgedehntester Weise geschehenen Besprechung meines Buches in der österreichischen Ingenieur-Vereins-Zeitschrift“, auf Grund deren die Beschwerde des Herrn H. Aufnahme fand, nach jeder Richtung hin vollkommen unschuldig bin, und daher auch nicht zugeben kann, dass jetzt hieraus Konsequenzen gezogen werden, die mich persönlich angehen und berühren.

Wien, 15. März 1873.

Josef Höltzschl,
Supplent am Polytechnikum.

NB. Diese Erwiderung wurde bereits am 29. December 1872 eingekommen; die Schuld des verspäteten Erscheinens trifft nicht den Redacteur, sondern lediglich den Herrn Referenten Prof. Dr. E. Winkler, welcher die Freundlichkeit hatte, diese Correspondenz von den rein persönlichen Bemerkungen zu sichten.

Die Redaction.

Notiz.

Ueber Theaterbrände. Im verflossenen Jahre sind die nachstehend aufgeführten Theater abgebrannt:

- 23. Jänner 1872: Kronstadt, russisches Stadttheater.
- 26. April 1872: Melbourne (Australien), Royal-Theatre.
- 6. Mai 1872: New-York, Theatre Niblo.
- Mai 1872: Tientsin (China).

- 15. Juli 1872: Sedalia (Missouri), United States Opera House.
- 8. December 1872: Strassburg, Rappo-Theater.

Anserdem sind, in Gemässheit der neuerdings eingelaufenen Nachrichten, die früheren Verzeichnisse durch nachstehende Theaterbrände zu ergänzen:

- 25. Mai 1820: New-York, Park Theatre.
- 26. Mai 1828: New-York, Bowery Theatre.
- 1837: New-York, National Theatre.
- 7. Jänner 1867: Namur.

Juni 1871: Shanghai, China.

In allen vorbenannten Fällen wurden die Theater durch Feuer vollständig vernichtet. Der Brand des Theaters in Tientsin brach während der Vorstellung aus und kostete mehreren hundert Menschen das Leben.

A. F.

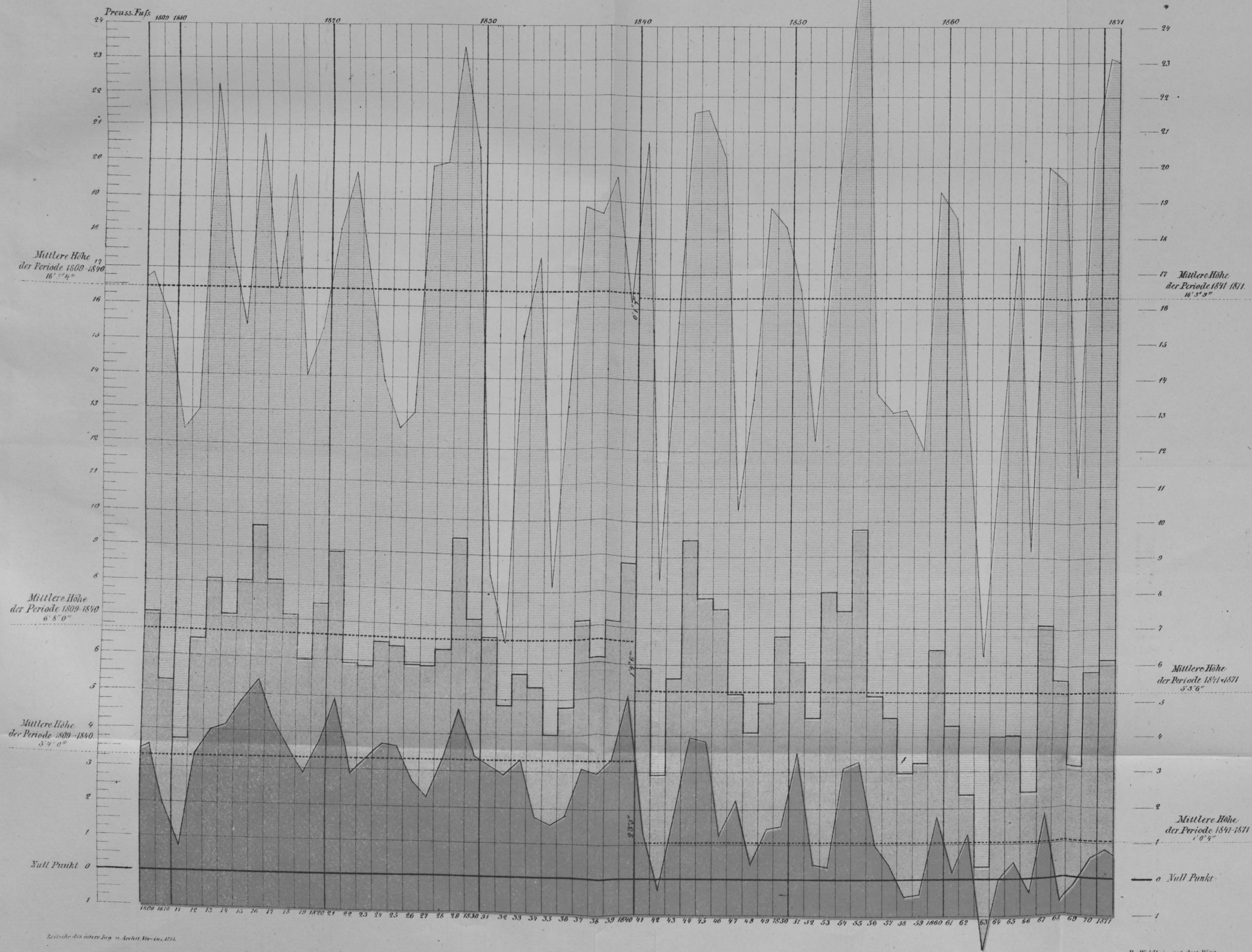
GRAPHISCHE DARSTELLUNG

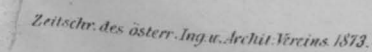
Nº 11.

der beobachteten höchsten und niedrigsten, dann der berechneten mittleren Jahres-Wasserstände

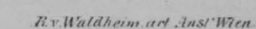
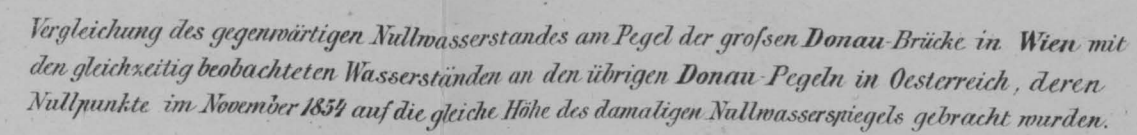
DER WEICHSEL AM PEGEL ZU KURZEBRACK BEI MARIENWERDER.

vom Jahre 1809 bis 1871.





N^o 12.

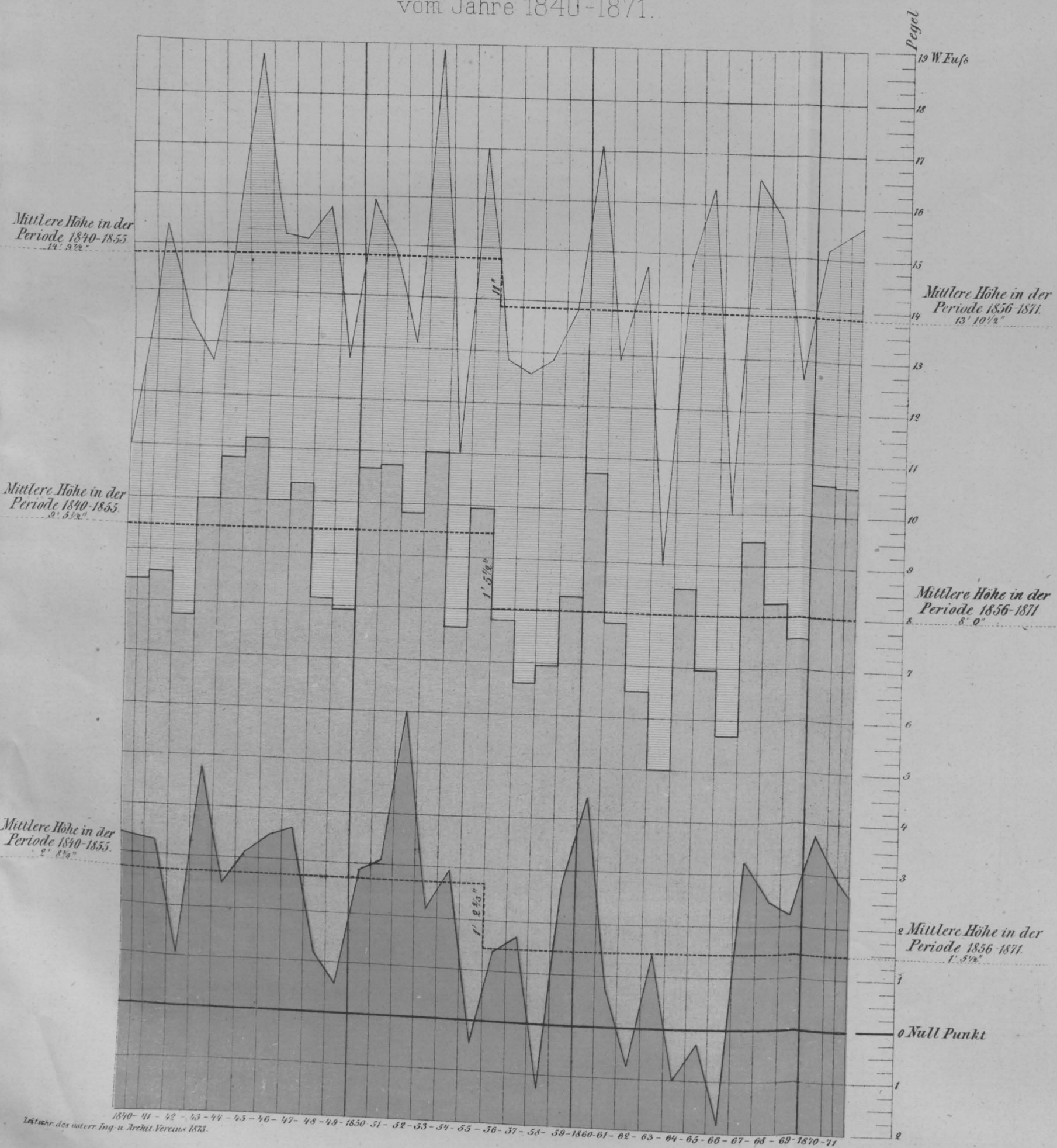


GRAPHISCHE DARSTELLUNG

der beobachteten höchsten und niedrigsten, dann der berechneten mittleren Jahres-Wasserstände

DER DONAU BEI ORSOVA

vom Jahre 1840-1871.



Nº 13.

GRAPHISCHE DARSTELLUNG

der berechneten Mittelwerthe der Monats-Wasserstände

DER DONAU BEI ORSOVA

für die 2 Perioden 1840-55 und 1856-71

